2- ایلیمنٹس اپنی خصوصیات میں ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہے؟

جواب: ایلیمنٹس کی خصوصیات میں فرق ان کے ایٹمز کے اجزاء میں خصوصیات کی وجہ سے ہے۔

3- کیتھوڈ ریز کی خصوصیات کا مطالعہ کس نے کیا؟

جواب: 1897ء میں، برطانوی ماہر طبیعات جوزف جان تھامسن نے مخالف چارج شدہ الیکٹرک پلیٹوں سے گزرنے والی کیتھوڈ ریز کی خصوصیا کا مطالعہ کیا۔

4- نیوکلیس کے سائز اور ایٹم کے سائز کا موازنہ کریں۔

جواب: نیوکلیس کا سائز ایتم کے سائز سے ایک سو ہزار گنا 1/100,000 کم ہے۔

5- مجموعی طور پر ایٹم نیوٹرل کیسے ہے؟

جواب: مجموعہ طور پر ایٹم نیوٹرل ہے کیونکہ اس میں الیکٹرونز اور پروٹونز کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

6- کاپرنیکیم کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟

جواب: کاپرنیکیم ایک مصنوعی ایلیمنٹ ہے۔ اس کی علامت Cn ہے۔ یہ 1996ء میں دریافت کیا گیا تھا۔ یہ میٹل روم ٹمپریچر پر گیس میں بدل جاتی ہے۔

7- سیزیم ہیلیم سے کتنے گنا بڑی ہے؟

جواب: سیزیم ہیلیم سے تقریباً نو گنا بڑی ہے؟

8- گیلیم کی خصوصیات لکھیں۔

جواب: گیلیم کی بہت دلچسپ خصوصیات ہیں۔ اس کا میلٹنگ پوائنٹ جسم کے درجہ حرارت سے کم ہے۔ اس لیے یہ روم ٹمپریچر پر مائع ہے۔ اس کی ویسکوسٹی پانی کی طرح ہے۔ یہ بخارات میں تبدیل نہیں ہوتا۔

9- ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کیوں شعاعیں خارج کرتے ہیں؟

جواب: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس شعاعیں خارج کرتے ہیں کیونکہ ان میں غیر مستحکم نیوکلیس ہوتا ہے۔ ان میں پروٹونز اور نیوٹرونز کا کمبی نیشن بھی غیر مستحکم ہوتا ہے۔

10- کرپٹون کے آئسوٹوپس کتنے ہیں؟

جواب: کرپٹون ایلیمنٹ کے پانچ آئسوٹوپس ہیں۔

اہم نکات

1- ایک انگریز کیمسٹ جان ڈالٹن نے ایٹمز کے وجود کو تجربات کی مدد سے ثابت کیا۔

2- ڈسچارج ٹیوب پر تجربات نے پہلی بار یہ ثابت کیا کہ ایٹم مادہ کا سب سے چھوٹا ذرہ نہیں ہے۔ بلکہ اس میں دوسرے چھوٹے ذرات یعنی الیکٹرون پروٹان موجود ہیں۔ نیوٹران کو ایک علیحدہ تجربہ کی مدد سے دریافت کیا گیا۔

3- دنیا میں موجود سب ایلیمنٹس الیکٹرونز، پروٹونز اور نیوٹرونز سے بنے ہیں باوجود اس بات کے کہ ان کے خواص بہت مختلف ہیں۔ تاہم مختلف ایلیمنٹس میں ان ذرات کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔

4- لارڈ ردرفورڈ نے پہلی بار یہ دریافت کیا کہ ایٹم کا ایک مرکزی حصہ ہوتا ہے۔ جس کو اس نے نیوکلیس کا نام دیا۔ پروٹونز ار نیوٹرون نیوکلیس میں موجود ہوتے ہیں جب کہ الیکٹرونز نیوکلیس کے باہر حرکت کرتے ہیں۔

5- چونکہ ایٹم پر مجموعی طور پر کوئی چارج نہیں ہوتا اس لیے اس میں الیکٹرونز اور پروٹونز کی تعداد برابر ہوتی ہے۔

6- بوہر کے اٹامک ماڈل کے مطابق الیکٹرونز نیوکلیس کے باہر مخصوص دائروں میں گھومتے ہیں جن کو آربٹس یا شیلز کہتے ہیں جب تک الیکٹرون کسی

مخصوص آربٹ میں گھومتا ہے اس کی انرجی بھی مخصوص ہوتی ہے۔ اگر الیکٹرون نیوکلیس سے دور کسی آربٹ میں موجود ہو تو اس کی انرجی بھی زیادہ ہوتی ہے۔

7- کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں پروٹانز کی ک تعداد کو اس ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر کہتے ہیں۔

8- کسی ایلیمنٹ کے ایٹم میں پروٹونز اور نیوٹرونز کی کل تعداد کو اس ایلیمنٹ کا ماس نمبر کہتے ہیں۔

9- ایک ایلیمنٹ کے ایسے ایٹمز جن میں پروٹونز کی تعداد ایک جیسی ہو لیکن نیوٹرونز کی تعداد مختلف ہو ان کو آئسوٹوپس کہتے ہیں۔

10- ایک ایلیمنٹ کے مختلف آئسوٹوپس کے کیمیائی خواص ایک جیسے ہوتے ہیں جب کہ ان کے طبعی خواص میں فرق ہوتا ہے۔

11- کسی ایلیمنٹ کے آئسوٹوپس سٹیبل بھی ہوتے ہیں اور ریڈیو ایکٹو بھی۔ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کو بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

12- ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے نیوکلیائی اَن سٹیبل ہونے کی وجہ سے ریڈیشن خارج کرتے ہیں۔

13- ایلیمنٹ کا ریلیٹو اٹامک ماس اس میں موجود آئسوٹوپس کے ریلیٹو آئسوٹوپک ماسز اور ان کی آئسوٹوپک مقداروں سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔

حل مشقی سوالات

1- صحیح جواب پر ٹک (✓) کریں۔

(i) ایلیمنٹس کے تیسرے شیل میں زیادہ سے زیادہ کتنے الیکٹرونز موجود ہو سکتے ہیں؟

(الف) 8 (ب) 18 (ج) 10 (د) 32

(ii) ڈسچارج ٹیوب پر تجربات سے کیا معلومات حاصل کی گئیں؟

(الف) ایٹم کی ساخت کا پتہ چلا (ب) نیوٹرونز اور پروٹونز دریافت ہوئے

(ج) الیکٹرونز اور پروٹونز دریافت ہوئے (د) ایٹم میں نیوکلیس دریافت ہوا

(iii) آئسوٹوپس کو ایلیمنٹس کے پیراڈک ٹیبل میں کیوں جگہ نہیں دی گئی؟

(الف) پیراڈک ٹیبل مختلف ایلیمنٹس کے بہت زیادہ آئسوٹوپس کو جگہ نہیں دے سکتا

(ب) کچھ آئسوٹوپس اَن سٹیبل ہیں اور ان سے دوسرے عناصر وجود میں آتے ہیں

(ج) ایک ایلیمنٹ کے تمام آئسوٹوپس کا اٹامک نمبر چونکہ ایک ہی ہوتا ہے اس لیے پیراڈک ٹیبل میں ان کے لیے مختلف جگہوں کی ضرورت نہیں ہے

(د) آئسوٹوپس کے خواص وقفوں سے دہرائے نہیں جاتے

(iv) آئسوٹوپس میں کون سا ذرہ مختلف تعداد میں موجود ہوتا ہے؟

(الف) الیکٹرون (ب) نیوٹرون (ج) پروٹون (د) نیوٹرون اور پروٹون دونوں

(v) آکسیجن کے کون سے آئسوٹوپ میں الیکٹرونز، نیوٹرونز اور پروٹونز کی تعداد برابر ہے؟

(الف) ^{17}O (ب) ^{16}O (ج) ^{18}O (د) ان میں سے کوئی نہیں

(vi) نائٹروجن کا ریلیٹو اٹامک ماس کیا ہوگا جبکہ اس کے آئسوٹوپس N^{14} اور N^{15} کی فیصد مقداریں بالترتیب 99.64 اور 0.35 ہیں؟

(الف) 14.0210 (ب) 14.0021 (ج) 14.2100 (د) 14.1200

(vii) ریڈیو کاربن ڈیٹنگ ایک ماہر آثار قدیمہ کے لیے کس طرح مفید ہے؟

(الف) اس کی مدد سے نامیاتی مواد کی عمر معلوم کی جا سکتی ہے (ب) اس کی مدد سے مادے کے اجزائے ترکیبی معلوم کیے جا سکتے ہیں

(ج) اس کی مدد سے یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ مادہ کتنی مفید شے ہے (د) اس کی مدد سے یہ معلوم کیا جا سکتا ہے کہ مادہ ریڈیو ایکٹو ہے یا نہیں

(viii) نیوکلیس میں موجود پارٹیکلز کو کون سی طاقت پکڑے رکھتی ہے؟

(الف) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود طاقت ور نیوکلیئر فورس (ب) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود کمزور نیوکلیئر فورس

(ج) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود الیکٹروسٹیٹک فورس (د) ان پارٹیکلز کے درمیان موجود ڈائی پولر فورس

(ix) الیکٹرونز نیوکلیس کے باہر کس طرح اپنا وجود برقرار رکھتے ہیں؟

(الف) اپنے آپ کو ساکن رکھ کر (ب) نیوکلیس کے گرد گھوم کر

(ج) چونکہ الیکٹرونز ویو (Wave) جیسے خواص رکھتے ہیں (د) نیوکیس کے اردگرد موجود میگنیٹک فیلڈ انھیں دور رکھتی ہے

(x) روبیڈیم (Rubidium) کے دو آئسوٹوپس ہیں ^{85}Rb اور ^{87}Rb ہلکے آئسوٹوپس کی فیصد مقدار 72.2% ہے۔ اس کے بھاری آئسوٹوپ کی فیصد مقدار معلوم کریں جبکہ اس کا اوسط ریلیٹیو اٹامک ماس 84.47 ہے۔

(الف) 15% (ب) 27.8% (ج) 37% (د) 72%

جوابات

(i) (ب)	(ii) (ج)	(iii) (ج)	(iv) (ب)	(v) (ب)	(vi) (ب)	(vii) (الف)	(viii) (الف)	(ix) (ب)	(x) (ب)

2- مختصر سوالات

(i) ایٹم کے بارے میں یہ کیوں کہا جاتا ہے کہ اس کا تقریباً سارا ماس نیوکلیس کے اندر موجود ہوتا ہے؟

جواب: دونوں بھاری پارٹیکلز پروٹونز اور نیوٹرونز نیوکلیس میں موجود ہوتے ہیں اس لیے کہا جاتا ہے کہ ایٹم کا تقریباً سارا ماس نیوکلیس میں ہوتا ہے۔

(ii) ایلیمنٹس ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہیں؟

جواب: ایلیمنٹس ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں کیونکہ ایک ایلیمنٹ کے ایٹمز دوسرے ایلیمنٹ کے ایٹمز سے مختلف ہوتے ہیں اور ان میں بنیادی پارٹیکلز کی تعداد بھی مختلف ہوتی ہے۔

(iii) $^{210}_{83}Bi$ میں کتنے نیوٹرونز موجود ہوتے ہیں؟

جواب: نیوٹرونز کی تعداد $83 - 210 = 127$

(iv) ٹرائیٹم (tritium) ($^{3}_{1}H$) ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کیوں ہے؟

جواب: وہ آئسوٹوپ جو انرجی خارج کرتا ہے ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ کہلاتا ہے۔ ٹریٹیم ایک ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ ہے کیونکہ یہ ریڈی ایشن خارج کرتا ہے۔

(v) ایک ایٹم کس طرح انرجی جذب اور خارج کرتا ہے؟

جواب: جب الیکٹرونز کم انرجی لیول سے زیادہ انرجی لیول کی طرف حرکت کرتے ہیں تو ایٹمز انرجی جذب کرتے ہیں اور جب الیکٹرونز زیادہ انرجی لیول سے کم انرجی لیول کی طرف حرکت کرتے ہیں تو یہ انرجی خارج کرتے ہیں۔ (گراؤنڈ سٹیٹ)۔ اس عمل کو روشنی یا توانائی کی دوسری شکلوں کے اخراج یا جذب ہونے کے طور پر دیکھا جاتا ہے۔

3- تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response Questions)

(i) پہلے شیل سے دوسرے شیل میں جانے سے الیکٹرون کی انرجی کیوں بڑھ جاتی ہے؟

جواب: ہر شیل میں موجود الیکٹرونز کی انرجی مخصوص ہوتی ہے۔ جب ہم پہلے سے دوسرے شیل کی طرف حرکت کرتے ہیں تو الیکٹرونز کی انرجی بڑھ جاتی ہے کیونکہ دوسرا شیل پہلے شیل کی نسبت نیوکلیس سے دور ہوتا ہے۔

(ii) ڈسچارج ٹیوب کے اندر موجود گیس کے پریشر کو کم کرنے کی ضرورت کیوں پیش آتی ہے؟

جواب: ڈسچارج ٹیوب میں گیس کا پریشر کم کرنا ضروری ہے کیونکہ عام پریشر پر کرنٹ گیس میں سے نہیں گزر سکتا۔

(iii) الیکٹرون کے بارے ہمارے پرانے خیالات کیا ہیں اور وقت کے ساتھ ان میں کیا تبدیلی آئی ہے؟

جواب: الیکٹرانز کا کلاسیکل تصور، J.J تھامسن اور بوہر کے ابتدائی اٹامک ماڈلز پر مبنی ہے۔ ان ماڈلز کے مطابق الیکٹرونز نیوکلیس کے گرد مخصوص سرکولر راستوں (آربٹس) میں گردش کرتے ہیں جیسے سورج کے گرد سیارے چکر لگاتے ہیں۔ تاہم کوانٹم تھیوری نے یہ تصور بدل دیا۔ تاہم کوانٹم میکینکس کی دریافت نے الیکٹرون کے بارے میں ہمارے خیالات کو تبدیل کر دیا ہے الیکٹرون اب صرف پارٹیکل کے طور پر نہیں بلکہ ایک ویو اور پارٹیکل دونوں کی خصوصیات رکھنے والی شے کے طور پر سمجھا جاتا ہے اس کے علاوہ الیکٹرون کی پوزیشن کو صرف امکان کی صورت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

(iv) ریڈیو ایکٹو ایلیمنٹ کے نیوکلیائی اَن سٹیبل کیوں ہوتے ہیں؟

جواب: نیوکلیس میں موجود پارٹیکلز کے درمیان فورسز کے عدم توازن کی وجہ سے ریڈیو ایکٹو ایلیمنٹس کا نیوکلیس غیر مستحکم ہوتا ہے۔

(v) ڈسچارج ٹیوب پر ہونے والے تجربات کے دوران سائنس دان کس طرح اس نتیجہ پر پہنچے کہ ایک ہی جیسے الیکٹرونز اور پروٹونز سارے ایلیمنٹس میں موجود ہوتے ہیں؟

جواب: سائنسدانوں نے مشاہدہ کیا کہ ڈسچارج ٹیوب میں پیدا ہونے والی کیتھوڈ ریز ہمیشہ ایک جیسی خصوصیات کی رکھتی ہیں، بلالحاظ اس کی ٹیوب میں استعمال ہونے والی گیس کوئی بھی ہو۔ یہ ریز نیگیٹو چارج شدہ پارٹیکلز (الیکٹرونز) پر مشتمل ہوتی ہیں جس میں چارج ٹو ماس تناسب مخصوص ہوتا ہے اسی طرح ان تجربات میں بننے والی پوزیٹو ریز (پروٹونز) مختلف گیسوں میں یکساں خصوصیات رکھتی ہیں۔ اس یکسانیت نے یہ ظاہر کیا کہ الیکٹرون اور پروٹون تمام ایٹمز کے بنیادی اجزا ہی اور ان کی خصوصیات ایک ایلیمنٹ سے دوسرے میں مختلف نہیں ہوتی۔

4- تفصیلی سوالات (Investigative Questions)

(i) ہائڈروجن ایٹم کی ساخت کی وضاحت کریں۔

جواب: ہائیڈروجن سب سے ہلکا ایلیمنٹ ہے۔ اس کے نیوکلیس میں ایک پروٹون ہوتا ہے اور ایک الیکٹرون اس کے گرد گھومتا ہے۔ نیوکلیس، جس میں پروٹون ہوتا ہے، پازیٹو چارج شدہ ہے جبکہ الیکٹرون نیگیٹو چارج شدہ ہے۔ الیکٹرون نیوکلیس کے گرد ایک مخصوص انرجی لیول (شیل) میں گھومتا ہے۔ ہائیڈروجن میں کوئی نیوٹرون نہیں ہوتا اس لیے اس کا ماس تقریباً مکمل طور پر پروٹون کی وجہ سے ہے۔ جب ہائیڈروجن اپنا الیکٹرون کھو دیتا ہے تو یہ H^+ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

(ii) ایٹمی ساخت کا نظریہ اس بات کی وضاحت کس طرح کرتا ہے کہ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپ، ایٹمز کی آئیونائزیشن کر سکتا ہے؟

جواب: آئیونائزیشن اس وقت ہوتی ہے جب ایک ایٹم الیکٹرون حاصل کرتا ہے یا خارج کرتا ہے۔ اس کے نتیجے میں ایک چارج شدہ پارٹیکل بنتا ہے جسے آئن کہتے ہیں۔ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس زیادہ انرجی والے پارٹیکلز یا ریڈی ایشن (الفاء، بیٹا اور گیما ریز) خارج کرتے ہیں جو ایٹمز سے الیکٹرونز کو باہر نکال دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر: ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے ذریعے خارج ہونے والے بیٹا پارٹیکلز میں اتنی انرجی ہوتی ہے کہ وہ قریبی ایٹمز سے الیکٹرونز کو ہٹا سکیں۔ جس سے آئنز بن سکیں۔ یہ عمل ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کی بہت سی ایپلی کیشنز کی بنیاد ہے جیسے کہ ریڈیو تھراپی اور سموک ڈیٹیکٹرز۔

(iii) ریڈیو ایکٹیویٹی کیا ہے؟ ریڈیو ایکٹو آئسوٹوپس کے کوئی سے تین استعمال کی وضاحت کریں۔

جواب: سوال نمبر 15 دیکھیے۔

(iv) درج ذیل ڈیٹا کی مدد سے مرکری کا ریلیٹو اٹامک ماس معلوم کریں۔

آئسوٹوپ		ریلیٹو مقدار	آئسوٹوپ		ریلیٹو مقدار
^{196}Hg	=	0.0146%	^{199}Hg	=	16.34%
^{198}Hg	=	10.02%	^{200}Hg	=	23.13%
^{201}Hg	=	13.22%	^{202}Hg	=	29.80%
^{204}Hg	=	6.85%			

جواب: مرکری کا ریلیٹو اٹامک ماس

-5 تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) سائنس دان کس طرح لیبارٹری میں ایلیمنٹس کی تشکیل کرتے ہیں؟

جواب: سائنس دان تجربہ گاہ میں نئے ایلیمنٹس بنانے کے لیے نیوکلیائی پر تیز رفتار پروٹون، نیوٹرونز ار بھاری آئنز کے ذریعے بمباری کرواتے ہیں یہ عمل "مخصوص ایکسیلیٹر میں کیا جاتا ہے جہاں نیوکلیائی کو بہت بڑی انرجی کے ساتھ آپس میں ملا کر نئے ایلیمنٹس بناتے ہیں۔

مثال کے طور پر U-235 کا بننا

(ii) ایٹم میں ہمارے شمسی نظام جیسا نظام موجود ہے۔ اس بات کی وضاحت کریں۔

جواب: ایٹم میں ہمارے نظام شمسی جیسا نظام موجود ہے یہ بیان ایٹم کی ساخت اور نظامِ شمسی میں دلچسپ مماثلت کو ظاہر کرتا ہے۔ الیکٹرونز ایٹم میں نیوکلیس کے گرد مخصوص آربٹس میں گردش کرتے ہیں بالکل اسی طرح جسے نظام شمسی میں سیارے سورج کے گرد گردش کرتے ہیں تاہم یہ مماثلت ظاہری طور پر ممکن ہے کیونکہ ماڈرن کوانٹم میکینکس نے ظاہر کیا ہے کہ الیکٹرون ویو اور پارٹیکل دونوں خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔

باب 3
کیمیکل بانڈنگ
Chemical Bonding

حاصلات تعلم:

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- نوبل گیس کی الیکٹرانک کنفگریشن بیان کریں۔ نیز آکٹیٹ اور ڈپلٹ اصولوں (Octet and Duplet Rules) کی مدد سے عناصر کی خصوصیات کی پیش گوئی کیسے کی جاسکتی ہے اس کو بیان کریں۔
- مثبت آئن اور منفی آئن کی تشکیل کا موازنہ کریں۔
- میٹلز اور نان میٹلز کی الیکٹروپوزیٹو اور الیکٹرونیگیٹو نوعیت کا تعین کریں۔
- آئیونک (Ionic) کو ویلنٹ (Covalent) کو آرڈینیٹ کو ویلنٹ (Coordinate Covalent) اور میٹلک بانڈ (Metallic bond) کی تعریف کریں۔
  (الف) آئیونک مرکبات اور کوویلنٹ مرکبات کا موازنہ کریں (مندرجہ ذیل نکات کو متعلقہ تعریفوں میں شامل کریں)
  (ب) آئیونک بانڈ مخالف چارج شدہ آئنز کے درمیان مضبوط الیکٹروسٹیٹک کشش کے طور پر۔
  (ج) کوویلنٹ بانڈ مشترکہ الیکٹرانوں اور دو نیوکلیس کے درمیان مضبوط الیکٹروسٹیٹک کشش کے طور پر۔
- میٹلک بانڈ ڈی لوکلائزڈ (Delocalized) الیکٹرانوں اور مثبت چارج شدہ آئنز کے سمندر نما بادلوں کے درمیان مضبوط الیکٹروسٹیٹک کشش کے طور پر۔
- بانڈنگ اور ساخت کے لحاظ سے مرکبات کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔
- ایٹمز کے درمیان موجود کیمیکل بانڈ کی موجودگی سے میٹریلز کے خواص اور استعمالات میں جو فرق آتا ہے اس کا موازنہ کریں مثال کے طور پر اُن کی طاقت (Strength) اور کنڈکٹویٹی میں۔
- آئیونک کمپاؤنڈز اور کوویلنٹ کمپاؤنڈ میں باہمی کشش سے اُن کے میلٹنگ پوائنٹس (Melting points) اور بوائلنگ پوائنٹس (Boiling points) پر پیدا ہونے والے اثرات کی تشریح کریں۔
- آئنی کمپاؤنڈز اور کوویلنٹ کمپاؤنڈ اور میٹلک بانڈز میں بجلی کی ترسیل کے لیے آزاد چارج شدہ ذرات (الیکٹرانز یا آئنز) کی دستیابی کا جواز پیش کریں۔ کہ پانی میں تحلیل ہونے پر کچھ مادے اینائنز ہوسکتے ہیں۔ جیسے ایسڈز پانی میں تحلیل ہو کر بجلی کی ترسیل کا باعث بنتے ہیں۔
- صنعتی مقاصد کے لیے گریفائٹ، ہیرے اور دھاتوں کے استعمال کی مناسبت کا جواز پیش کریں۔ (مثال کے طور پر گریفائٹ بطور لبریکنٹ اور الیکٹروڈ (ب) ہیرا بطور کاٹنے والا اوزار (ج) تاروں اور چادروں کے لیے میٹلز)۔
- آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈ اور ان سے متعلقہ آئنز کے سٹرکچرز لکھیں۔ مثال کے طور پر (a) NaF, NaBr اور Cl_2 جیسے دو ایٹمز والے کمپاؤنڈ میں موجود آئیونک بانڈز (b) کوویلنٹ کمپاؤنڈز مثلاً $HCN, CO_2, C_2H_4, CH_3OH, HCl, NH_3, CH_4, H_2O$, N_2, O_2, Cl_2, H_2 اور ان سے ملتے جلتے کمپاؤنڈز کے ڈاٹ اور کراس اور لیوس ڈاٹ سٹرکچرز لکھنا۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

3.1 ایٹمز کیوں کیمیکل بانڈ بناتے ہیں؟ (Why Atoms Forms Chemical Bond?)

3.2 کیمیکل بانڈ (Chemical Bond)

سوال 1: ایٹمز سٹیبلٹی حاصل کرنے کے لیے اپنی انرجی کو کیسے کم کرتے ہیں؟

جواب: اس دنیا میں موجود تمام ایٹمز اپنی انرجی کم کرنے کی کوشش میں ہیں۔ اس کوشش میں وہ دوسرے ایٹمز کے ساتھ منسلک ہو جاتے ہیں۔ یہ ایک قدرتی امر ہے کیونکہ اس کی مدد سے ایٹمز کی سٹیبلٹی میں اضافہ ہوتا ہے۔

تمام ایٹمز جو پیریاڈک ٹیبل میں موجود ہیں غیر مستحکم ہوتے ہیں۔ کیونکہ ان کے بیرونی شیل نامکمل ہوتے ہیں سوائے گروپ VIII-A کے ایلیمنٹس کے گروپ VIII-A کے ایلیمنٹس کے ویلنس شیل مکمل ہوتے ہیں اس لیے یہ دوسرے ایلیمنٹس کے ساتھ ملنے کا رجحان کم رکھتے ہیں۔ انہیں دوسرے ایلیمنٹس (نوبل گیسز کے علاوہ)، نوبل گیسز کی ترتیب حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ یہ رجحان کیمیکل بانڈ کی ایک اہم بنیاد ہے۔ دوسرے الفاظ میں ایٹم نان ری ایکٹو گیس کی الیکٹرونک کنفگریشن حاصل کرنے کے لیے کیمیکل بانڈ بناتے ہیں۔

سوال 2: ایٹمز اپنا ڈوپلیٹ یا آکٹیٹ کیسے مکمل کرتے ہیں؟ مثال سے واضح کریں۔

جواب: ایٹمز دوسرے ایٹمز سے اس لیے منسلک ہوتے ہیں کیونکہ وہ اپنے بیرونی شیلز میں دو یا آٹھ الیکٹرونز لے کر خود کو مستحکم کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر سوڈیم کے ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹرون ہے اس ایٹم کے لیے استحکام حاصل کرنے کے لیے دو راستے ہیں۔ پہلا تو یہ ہے کہ یہ اپنا ایک الیکٹرون کھو دے، دوسرا یہ ہے کہ مزید سات الیکٹرونز جذب کر لے۔ ان دونوں طریقوں سے سوڈیم کے بیرونی شیل میں آٹھ الیکٹرونز آ جانے سے اس کا اکٹیٹ مکمل ہو جاتا ہے۔ نتیجتاً سوڈیم ایک ایسا آسان راستہ اختیار کرتا ہے اور اپنا ایک الیکٹرون کھو کر دوسرے ایٹم سے بانڈ بناتا ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن ایٹم کے لیے یہ دونوں راستے آسان ہیں وہ چاہے تو اپنے بیرونی شیل میں ایک الیکٹرون کھو کر پروٹان (Proton H^+) بنائے یا ایک الیکٹرون حاصل کر کے اپنا ڈوپلیٹ مکمل کرے۔

سوال 3: الیکٹروپوزیٹو میٹلز اور الیکٹرونیگیٹو میٹلز میں فرق کریں۔

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں موجود الکلی میٹلز (Alkali Metals) اور الکلائن ارتھ میٹلز (Alkaline Earth Metals) کے لیے یہ بات آسان ہے کہ وہ اپنے الیکٹرونز سولہویں اور سترہویں گروپس کو منتقل کر کے بانڈ بنائیں۔ الکلی اور الکائن ارتھ میٹلز چونکہ آسانی سے اپنے الیکٹرونز سے محروم ہو جاتی ہیں اس لیے ان کو الیکٹروپوزیٹو میٹلز (Electropositive Metals) کا نام دیا گیا ہے۔ اسی طرح سولہویں اور سترہویں گروپس کے ایلیمنٹس آسانی سے الیکٹرونز جذب کر لیتے ہیں اس لیے ان ایلیمنٹس کو الیکٹرونیگیٹو میٹلز (Electronegative Metals) کا نام دیا گیا ہے۔

سوال 4: کیمیکل بانڈ کی تعریف لکھیں۔ کیمیکل بانڈ کی اقسام کے نام لکھیں۔

جواب: **کیمیکل بانڈ:** کیمیکل بانڈ کشش کی وہ قوت ہے جو ایٹمز کو مالیکیول یا کمپاؤنڈ کی صورت میں باندھ کے رکھتی ہے۔

جب دو مختلف اشیا کے ایٹمز ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں تو دو باتیں ممکن ہو سکتی ہیں۔

کیمیائی بانڈز کی اقسام: i. آئیونک بانڈ (Ionic Bond) ii. کوویلنٹ بانڈ (Covalent Bond)

iii. کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ (Coordinate Covalent Bond)

سوال 5: کیمیکل بانڈ کی انرجیٹکس سے کیا مراد ہے؟

جواب: **کیمیکل بانڈ کی انرجیٹکس:** کیمیکل بانڈ کے دوران ان کے درمیان کشش کی قوتیں جنم لیں جبکہ دوسرا امکان اس بات کا ہے کہ ان کے درمیان دفع کی قوتیں پیدا ہوں۔ اگر کشش کی قوتیں دفع کی قوتوں سے زیادہ طاقتور ہوں گی تو منسلک ہونے والے دونوں ایٹمز کی انرجی کم ہوگی اور نتیجتاً وہ ایک دوسرے سے منسلک ہو کر نیا مالیکیول بنائیں گے۔ دوسری صورت میں وہ ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جائیں گے۔

سوال 6: سوڈیم کلورائیڈ کی مثال سے آئیونک بانڈ بننے کی وضاحت کریں۔

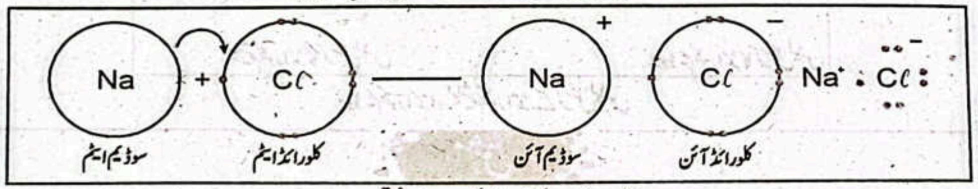
جواب: **آئیونک بانڈ:** یہ کیمیکل بانڈ ایلیمنٹ کے ایٹمز کی اس خصوصیت کی وجہ سے وجود میں آتا ہے کہ وہ خود کو مستحکم کرنا چاہتے ہیں۔ اس کوشش میں یہ ایٹمز اپنے بیرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز کھو دیتے ہیں یا پھر الیکٹرون یا الیکٹرونز جذب کر لیتے ہیں۔ دراصل یہ ایٹمز اس کوشش میں ہوتے ہیں کہ ان کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرونز کی تعداد نزدیک ترین نوبل گیس جیسی ہو جائے تاکہ ان میں بھی نوبل گیس جیسا استحکام پیدا ہو جائے۔ سوڈیم کلورائیڈ میں آئیونک بانڈ اس وقت وجود میں آتا ہے جب سوڈیم اور کلورین کیمیکل ری ایکشن کرتے ہیں۔ ان کے الیکٹرونک کنفگوریشنز درج ذیل ہے۔

	پہلا شیل	دوسرا شیل	تیسرا شیل
$_{11}Na$	2	8	1
$_{17}Cl$	2	8	7

سوڈیم اور کلورین کی الیکٹرونک کنفگوریشنز

سوڈیم کے بیرونی شیل میں سے ایک الیکٹرون کلورین کے بیرونی شیل میں منتقل ہو جاتا ہے۔ اور اس طرح ان دونوں ایلیمنٹس کے الیکٹرونک کنفگوریشنز نزدیک ترین نوبل گیس جیسے ہو جاتے ہیں۔

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$
$$e^- + Cl \longrightarrow Cl^-$$
$$Na + Cl \longrightarrow Na^+Cl^-$$



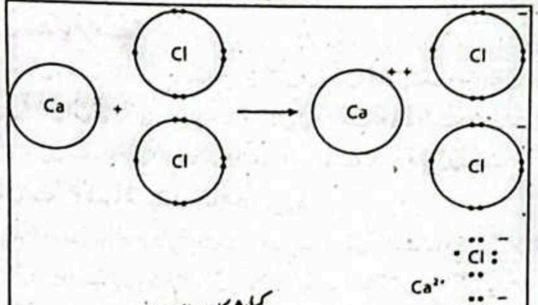
سوڈیم سے ایک الیکٹرون کا کلورین میں منتقل ہونا۔

اسی طرح سوڈیم، فلورین اور برومین سے ری ایکٹ کر کے بالترتیب سوڈیم فلورائڈ اور سوڈیم برومائڈ بناتا ہے۔

منتقل ہونے والا الیکٹرون یا الیکٹرونز ہمیشہ ایٹم کے بیرونی شیل میں موجود ہوتا ہے یا ہوتے ہیں۔ اوپر دی گئی مثال میں بننے والے سوڈیم کلورائڈ میں موجود سوڈیم اور کلورائڈ آئنز کے درمیان الیکٹروسٹیٹک کشش کی فورس (Electrostatic Force of Attraction) وجود میں آتی ہے۔ اس طرح وجود میں آنے والے کیمیائی بانڈ کو آئیونک یا الیکٹروویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

کیلشیم جو کہ ایک الکلائن ارتھ میٹل ہے دو الیکٹرونز کھو کر کیلشیم کلورائڈ بناتا ہے۔

$$Ca \longrightarrow Ca^{2-} + 2\bar{e}$$
$$2Cl + 2\bar{e} \longrightarrow 2Cl^-$$



کیلشیم کلورائڈ کا بننا

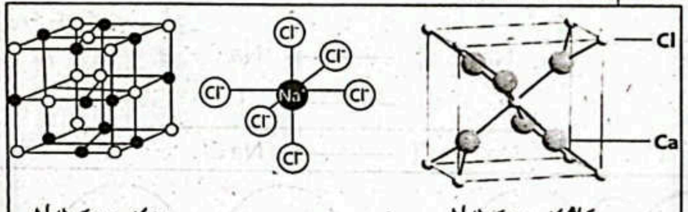
یہ آئنز ایک دوسرے کے گرد اس طرح تین جہتی (Three dimensionally) گھیرا ڈالتے ہیں کہ کرسٹل لیٹس (Crystal lattice) کی شکل بن جاتی ہے۔

آئیونک کمپاؤنڈ کی دوسری مثالیں درج ذیل ہیں۔

CaF_2, KBr, NaF, MgF_2, KCl

سوال 7: سوڈیم کلورائیڈ اور کیلشیم کلورائیڈ کے کرسٹل لیٹس کی ڈایاگرام بنائیں۔

جواب: سوڈیم کلورائڈ اور کیلشیم کلورائڈ کے کرسٹل لیٹس:



سوڈیم کلورائڈ کا کرسٹل لیٹس — کیلشیم کلورائڈ کا کرسٹل لیٹس

سوڈیم کلورائڈ اور کیلشیم کلورائڈ کے کرسٹل لیٹس

مشق

-1 کس قسم کے ایلیمنٹس آئیونک بانڈز بناتے ہیں؟

جواب: میٹلز اور نان میٹلز آئیونک بانڈز بناتے ہیں۔

-2 آئیونک بانڈ کے لیے کن شرائط کا پورا ہونا ضروری ہے؟

جواب: آئیونک بانڈ اس وقت بنتا ہے جب ایک ایٹم (میٹل) آسانی سے الیکٹرون دے سکتا ہے اور دوسرا ایٹم (نان میٹل) آسانی سے الیکٹرون لے سکتا ہے۔ الیکٹرون حاصل کرنے اور خارج کرنے کے بعد دونوں ایٹمز آئن بن جاتے ہیں جن پر مخالف چارج ہوتا ہے اور وہ ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں، جس سے آئیونک بانڈ بنتا ہے۔

سوال 8: کوویلنٹ بانڈ سے کیا مراد ہے؟ کوویلنٹ بانڈ کیسے بنتا ہے؟

جواب: **کوویلنٹ بانڈ:** گروپ 14 تا گروپ 17 کے ایلیمنٹس کو جب ری ایکٹ کرنے کا موقع ملتا ہے تو یہ ایلیمنٹس ویلنس الیکٹرونز کا باہمی

اشتراک کر کے کیمیکل بانڈ بناتے ہیں۔ اس قسم کا بانڈ جو الیکٹرونز کے باہمی اشتراک سے وجود میں آتا ہے کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔ جب دو ایٹمز بانڈ بنانے کی غرض سے ایک دوسرے کے نزدیک آتے ہیں تو دونوں کی انرجی میں تبدیلیاں آتی ہیں۔ ایک ایٹم کے الیکٹرونز دوسرے ایٹم کے نیوکلیس کی کشش میں آنے کی وجہ سے دونوں کی انرجی میں کمی ہوتی ہے۔ اسی طرح ایک ایٹم کا نیوکلیس جب دوسرے ایٹم کے نیوکلیس کے قریب آتا ہے تو دفع کی قوتیں جنم لیتی ہیں ایسی ہی قوتیں ایٹمز کے الیکٹرونز کے نزدیک آنے کی وجہ سے بھی وجود پذیر ہوتی ہیں اور ان کی وجہ سے انرجی میں اضافہ ہوتا ہے۔ قریب آنے والے دونوں ایٹمز اپنے آپ کو ایک دوسرے سے اتنی دوری پر رکھتے ہیں جس سے ان کے درمیان کشش کی قوتیں دفع کی قوتوں سے زیادہ مضبوط ہوں۔ دونوں ایٹمز پھر اپنے آپ کو اتنی ہی دوری پر رہنے کو ترجیح دیں گے جس سے کشش کی قوتوں کا اثر زیادہ رہے۔ اس جگہ ان ایٹمز کی انرجی کم از کم ہوتی ہے۔ اس طرح ایک مالیکیول وجود میں آتا ہے۔

سوال 9: کوویلنٹ بانڈ کی اقسام کی وضاحت کریں اور ہر قسم کے لیے کم از کم ایک مثال دیں۔

جواب: **کوویلنٹ بانڈ کی اقسام:** کوویلنٹ بانڈ دو ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کے باہمی اشتراک سے وجود میں آتا ہے۔ ایسے الیکٹرون جو کیمیکل بانڈ بنانے کے لیے باہم جوڑے بناتے ہیں، بانڈ پیئر الیکٹرونز کہلاتے ہیں۔ بانڈ پیئرز کی تعداد کے لحاظ سے کوویلنٹ بانڈ کی درج ذیل تین اقسام ہیں۔

-1 سنگل کوویلنٹ بانڈ -2 ڈبل کوویلنٹ بانڈ -3 ٹرپل کوویلنٹ بانڈ

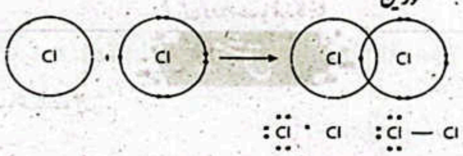
-1 **سنگل کوویلنٹ بانڈ:** جب کوویلنٹ بانڈ بنانے والا ہر ایٹم ایک ایک الیکٹرون فراہم کرتا ہے تو ایک بانڈ پیئر وجود میں آتا ہے۔ اسے سنگل کوویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

ایٹمز کے درمیان موجود سنگل کوویلنٹ بانڈ کو سنگل لائن (—) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سنگل کوویلنٹ بانڈ کی مثالیں ہائیڈروجن (H_2)، کلورین (Cl_2)، ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس (HCl) اور میتھین (CH_4) ہیں۔

(i) **کلورین کا بننا:** جب کلورین کے دو ایٹمز ملتے ہیں تو ان ایٹمز کے درمیان ایک الیکٹرون پیئر کا اشتراک ہوتا ہے۔ جس سے ایک سٹیبل کلورین مالیکیول بنتا ہے۔

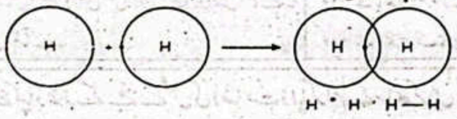
کلورین



سنگل کوویلنٹ بانڈ کا بننا

(ii) **ہائیڈروجن کا بننا:** جب دو ہائیڈروجن ایٹمز ملتے ہیں تو ان کے درمیان ایک الیکٹرون پیئر کا اشتراک ہوتا ہے جس سے ایک سٹیبل ہائیڈروجن مالیکیول بنتا ہے۔

ہائڈروجن

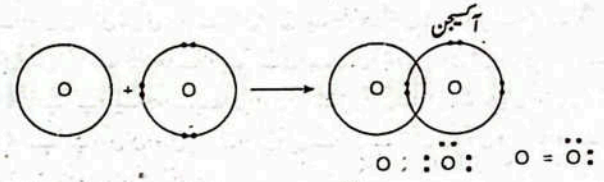


سنگل کوویلنٹ بانڈ کا بننا

-2 **ڈبل کوویلنٹ بانڈ:** جب ہر بانڈ بنانے والا ایٹم دو دو الیکٹرونز فراہم کرتا ہے تو دو عدد بانڈ پیئر کی شراکت بنتی ہے اور ایک ڈبل کوویلنٹ بانڈ وجود میں آتا ہے۔ ایٹمز کے درمیان ڈبل کوویلنٹ بانڈ دو لائنز (=) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثالیں: آکسیجن گیس (O_2) اور ایتھین (C_2H_4) میں ڈبل کوویلنٹ بانڈز بنتے ہیں۔

آکسیجن مالیکول کا بننا:



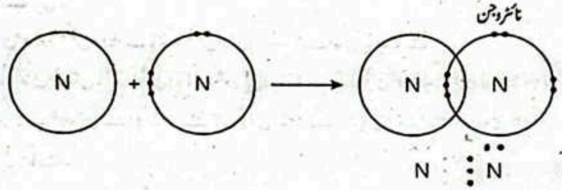
ڈبل کوویلنٹ بانڈ کا بننا

-3 **ٹرپل کوویلنٹ بانڈ:** جب بانڈ بنانے والا ہر ایٹم تین تین الیکٹرونز فراہم کرتا ہے تو بانڈز بننے کے عمل میں تین بانڈ پیئرز حصہ لیتے ہیں اس قسم کے بانڈز کو ٹرپل کوویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

ٹرپل کوویلنٹ بانڈ کو تین لائنوں (≡) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مثالیں: ٹرپل کوویلنٹ بانڈ رکھنے والے مالیکیولز کی مثالیں نائٹروجن (N_2) اور ایتھائن (C_2H_2) ہیں۔

نائٹروجن مالیکول کا بننا:



ٹرپل کوویلنٹ بانڈز کا بننا

مشق

-1 کس قسم کے ایلیمنٹس کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں؟

جواب: نان میٹلز کوویلنٹ بانڈ بناتی ہیں۔

-2 آئیونک بانڈ اور کوویلنٹ بانڈ میں کیا فرق ہے؟

جواب:

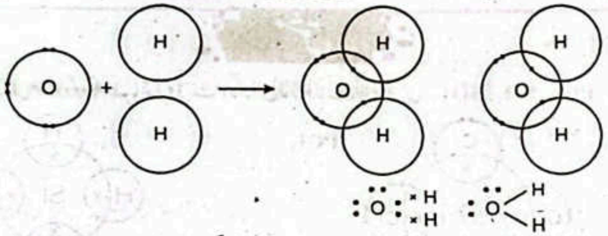
آئیونک بانڈ	کوویلنٹ بانڈ
آئیونک بانڈ ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں الیکٹرونز کی مکمل منتقلی سے وجود میں آتا ہے۔	کوویلنٹ بانڈ الیکٹرونز کے باہمی اشتراک سے وجود میں آتا ہے۔
آئیونک بانڈ میٹلز اور نان میٹلز دونوں میں بنتا ہے۔	کوویلنٹ بانڈ صرف نان میٹلز میں بنتا ہے۔

سوال 10: درج ذیل میں دیئے گئے کمپاؤنڈز کے بننے کے عمل کی وضاحت ڈایاگرام کے ساتھ کریں۔

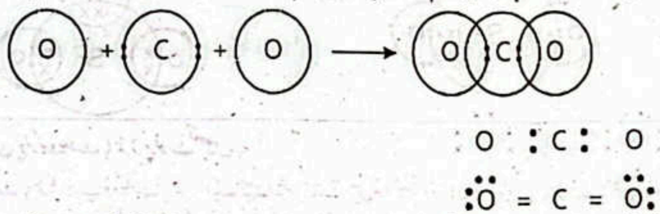
(i) پانی (H_2O) (ii) کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) (iii) ہائیڈروجن سائنائڈ (HCN)

(iv) امونیا (NH_3) (v) میتھین (CH_4) (vi) ایتھین (C_2H_2) (vii) میتھانول (H_3OH)

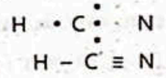
جواب: (i) پانی: جب دو ہائڈروجن ایٹمز علیحدہ علیحدہ اپنے الیکٹرونز آکسیجن کے ایک ایٹم کے الیکٹرونز کے ساتھ شیئر کریں تو پانی کا مالیکیول بنتا ہے۔



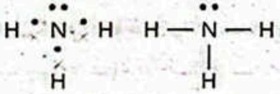
(ii) **کاربن ڈائی آکسائیڈ:** کاربن ڈائی آکسائیڈ کا مالیکیول ایک کاربن ایٹم اور دو آکسیجن ایٹمز سے مل کر بنتا ہے۔ کاربن کا ایٹم اپنے دو الیکٹرونز ایک آکسیجن ایٹم کے دو الیکٹرونز سے شیئر کرتا ہے جبکہ یہی ایٹم اور دوسرا آکسیجن ایٹم بھی دو دو الیکٹرونز آپس میں شیئر کرتے ہیں۔



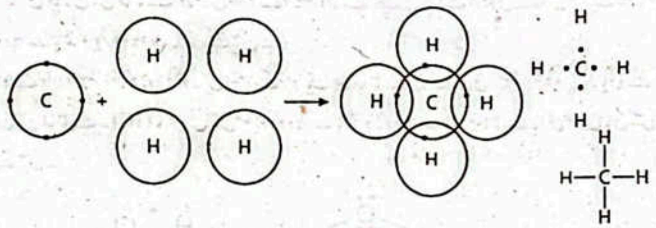
(iii) ہائڈروجن سائنائڈ (Hydrogen cyanide)



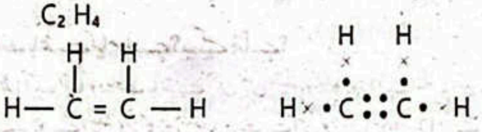
(iv) امونیا (Ammonia)



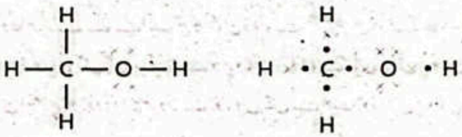
(v) میتھین (Methane)



(vi) ایتھین (Ethene)



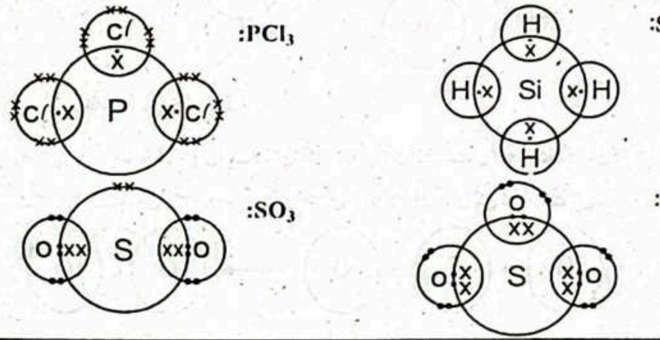
(vii) میتھانول (Methanol)



مشق

1- درج ذیل کمپاؤنڈز میں موجود کوویلنٹ بانڈز کو ڈاٹ اور کراس فارمولا سے ظاہر کریں۔ SiH_4, PCl_3, SO_2, SO_3

جواب:



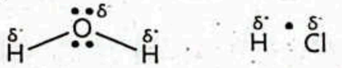
سوال 11: پولر اور نان پولر کوویلنٹ بانڈز پر نوٹ لکھیں۔

جواب: نان پولر کوویلنٹ بانڈ: جب کوویلنٹ بانڈ دو ایک جیسے ایٹمز بناتے ہیں تو الیکٹرونز کا جوڑا دونوں ایٹمز کے بالکل درمیان میں ہوتا ہے۔ جس سے ایک ایسا کوویلنٹ بانڈ وجود میں آتا ہے جس میں کسی ایٹم پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔ اس کو نان پولر کوویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

مثال: ہائڈروجن مالیکیول میں موجود دو ہائڈروجن ایٹمز کے درمیان بانڈ یا پھر کلورین مالیکیول میں پایا جانے والا بانڈ۔ یہ دونوں بانڈز نان پولر بانڈز ہیں۔

پولر کوویلنٹ بانڈ: جب ایک کوویلنٹ بانڈ دو مختلف ایٹمز کے درمیان بنتا ہے تو شیئر ہونے والا الیکٹرونز کا جوڑا اس ایٹم کے نزدیک چلا جاتا ہے جو ان الیکٹرونز کو زیادہ قوت سے کھینچتا ہے یا جس کی الیکٹرونیگیٹیویٹی (Electronegativity) زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے نتیجہ میں جس ایٹم کی الیکٹرونیگیٹیویٹی زیادہ ہوتی ہے اس پر ایک چھوٹا سا منفی چارج بن جاتا ہے اور جس ایٹم کے الیکٹرونز کے کھینچنے کی طاقت کم ہوتی ہے اس پر ایک چھوٹا مثبت چارج بن جاتا ہے۔ اس طرح بننے والے کوویلنٹ بانڈ کو پولر کوویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

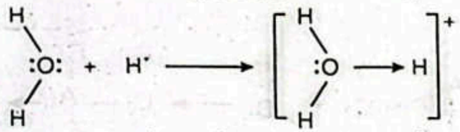
مثال: HCl مالیکیول میں شیئر ہونے والا الیکٹرونز کا جوڑا کلورین ایٹم کے نزدیک چلا جاتا ہے کیونکہ اس کی الیکٹرونیگیٹیویٹی زیادہ ہے جس کی وجہ سے کلورین پر ایک چھوٹا سا منفی چارج بن جاتا ہے۔ HCl مالیکیول میں موجود کوویلنٹ بانڈ پولر کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔ اسی طرح پانی میں موجود کوویلنٹ بانڈز بھی پولر کوویلنٹ بانڈز کہلاتے ہیں۔



سوال 12: کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ سے کیا مراد ہے؟ یہ کیسے بنتا ہے؟

جواب: کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ: ایک ایسا کوویلنٹ بانڈ ہے جس میں الیکٹرونز کا جوڑا ایک ایٹم یا آئن یا مالیکیول مہیا کرتا ہے۔ اور دوسرا ایٹم یا مالیکیول اس جوڑے کو قبول کرتا ہے۔ جو شے الیکٹرونز کا جوڑا مہیا کرتی ہے اس کو ڈونر (Donor) کہتے ہیں اور قبول کرنے والی شے کو ایکسیپٹر (Acceptor) کہتے ہیں۔ اس بانڈ کو ظاہر کرنے کے لیے ایک تیر کا نشان ڈونر سے ایکسیپٹر کی طرف (→) بنایا جاتا ہے۔

ہائڈروآکسونیم آئن کا بننا: جب ایسڈز کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو پروٹانز (H^+) بنتے ہیں۔ اس پروٹان کا بیرونی شیل خالی ہونے کی وجہ سے یہ الیکٹرونز کا جوڑا قبول کرتا ہے۔ آکسیجن ایٹم پر موجود دو الیکٹرونز کے جوڑوں میں سے ایک جوڑا اس پروٹان کو دے دیا جاتا ہے۔ پانی اور پروٹان کے ملاپ سے ہائڈروآکسونیم آئن بن جاتا ہے۔

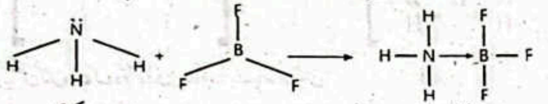


پانی اور پروٹان (H^+) کے درمیان کوآرڈینٹ کوویلنٹ بانڈ کا بننا

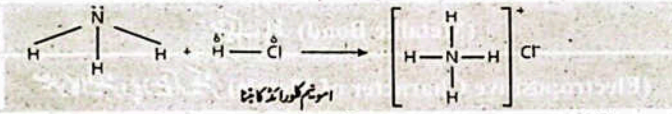
اس طرح وجود میں آنے والا مثبت چارج پورے ہائڈروآکسونیم آئن کا احاطہ کر لیتا ہے۔ ایک بار جب یہ کوآرڈینٹ کوویلنٹ بانڈ بن جاتا ہے تو پھر اس میں اور پانی میں موجود دونوں کوویلنٹ بانڈز میں کوئی فرق نہیں رہتا۔ آکسیجن سے منسلک تینوں بانڈز بالکل ایک جیسے خواص رکھتے ہیں۔

امونیا اور بورون ٹرائی فلورائیڈ کے درمیان تعامل:

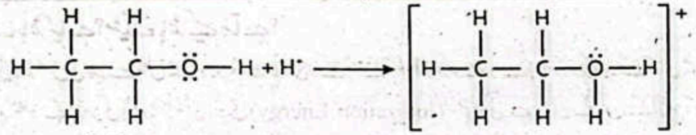
کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ کی ایک مثال اس وقت سامنے آتی ہے جب امونیا، بورون ٹرائی فلورائیڈ سے ری ایکٹ کرتی ہے۔ اس ری ایکشن کے دوران نائٹروجن پر موجود الیکٹرونز کا جوڑا بورون کے بیرونی شیل کو دے کر اس کو مکمل کیا جاتا ہے۔



امونیا کمپلیکس — بورون ٹرائی فلورائیڈ کا بننا



امونیم کلورائیڈ کا بننا



ایتھائل الکوحل

پروٹونیٹڈ ایتھائل الکوحل کا بننا

مثال میں کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنانے کے لیے امونیا مالیکیول میں موجود نائٹروجن کا الیکٹرونی جوڑا پروٹان کو مہیا کیا جاتا ہے۔ ہائڈروآکسونیم آئن کی طرح امونیم آئن میں موجود چاروں بانڈز کے خواص بالکل ایک جیسے ہیں۔ جس سے ایک بار پھر یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بننے کا طریقہ اگرچہ کوویلنٹ بانڈ بننے سے مختلف ہے لیکن جب یہ بن جاتا ہے تو ان دونوں بانڈز میں کوئی فرق نہیں رہتا۔ اس طرح جب کوئی کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ ٹوٹتا ہے تو دونوں الیکٹرونز ڈونر کو واپس مل جاتے ہیں۔

مشق

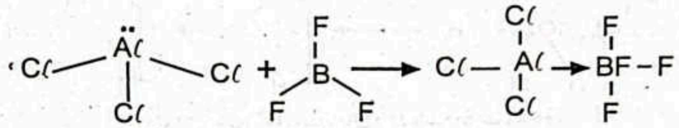
1- ذیل میں درج مالیکیولز یا آئنز کے درمیان کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ بننے کے عمل کی وضاحت کریں۔

(a) BF_3 and $AlCl_3$ (b) $CH_3O\,CH_3$ and H+

جواب: (a) BF_3 and $AlCl_3$

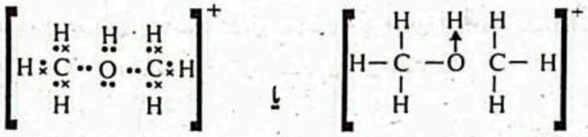
BF_3 اور $AlCl_3$ دونوں میں الیکٹرون کی کمی ہوتی ہے تاہم BF_3 میں بورون (B) کے پاس ایک خالی P آربٹل ہوتا ہے اور $AlCl_3$ میں ایلومینیم (Al) کے پاس ایک لون پیئر ہوتا ہے۔ ایلومینیم اپنا لون پیئر بورون کے خالی P آربٹل میں ڈونیٹ کرتا ہے جس سے ایک کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے۔ اس

طرح BF_3 اور $AlCl_3$ مل کر ایک ایڈکٹ بناتے ہیں۔



(b) CH_3OCH_3 and H^+

جواب: CH_3OCH_3 میں آکسیجن (O) کے پاس ایک لون پیئر ہوتا ہے اور ہائیڈروجن کے پاس کوئی الیکٹرون نہیں ہوتا۔ آکسیجن اپنا لون پیئر H^+ کو ڈونیٹ کرتا ہے جس سے ایک کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے۔



-2 کونسے کمپاؤنڈ کے لیے یہ ممکن نہیں ہے کہ وہ کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنا سکیں؟

جواب: وہ کمپاؤنڈ جن میں کوئی لون پیئر موجود نہ ہو یا کوئی خالی آربٹل نہ ہو کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ نہیں بنا سکتے۔ مثلاً ایتھین (C_2H_4)، ایتھائن (C_2H_2) وغیرہ۔

3.3 مٹیلک بانڈ (Metallic Bond)

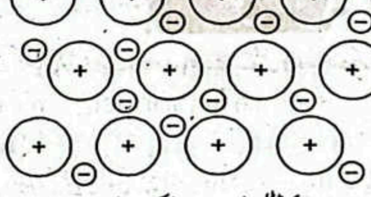
3.4 میٹلز کا الیکٹروپوزیٹو کریکٹر (Electropositive Character of Metals)

سوال 13: مٹیلک بانڈ کیا ہے؟ مٹیلک بانڈ کیسے بنتا ہے؟

جواب: ایسا کیمیائی بانڈ جس کی وجہ سے میٹل میں موجود مثبت چارج رکھنے والے آئنز آزاد گھومنے والے الیکٹرونز کی وجہ سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔

عام طور پر میٹلز کے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی (Ionization Energy) کم ہوتی ہے۔ اس لیے ان کے ایٹمز آسانی سے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرون یا الیکٹرونز کو آزاد کر سکتے ہیں۔ یہی بات اگر دوسرے انداز میں کی جائے تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ میٹلز کے ایٹمز میں موجود نیوکلیائی (Nuclei) اپنے الیکٹرون یا الیکٹرونز کو اپنے ساتھ مضبوطی سے باندھ کر نہیں رکھ سکتے۔

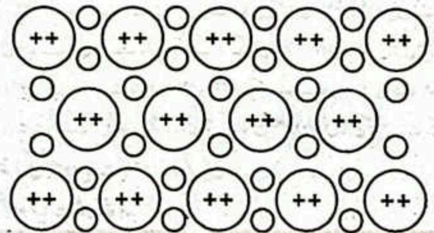
مٹیلک بانڈ کا بننا: سوڈیم میٹل میں ایک سوڈیم ایٹم کے اردگرد آٹھ اور سوڈیم ایٹمز ہوتے ہیں۔ ان سب کے بیرونی الیکٹرونز ان ایٹمز کی درمیانی جگہوں میں آزادانہ گھومتے رہتے ہیں۔ کوئی بھی الیکٹرون کسی مخصوص نیوکلیس سے بندھا نہیں رہتا بلکہ تمام الیکٹرونز بیک وقت تمام نیوکلیائی سے بندھے ہوتے ہیں۔ اس طرح جب تمام آئنز ان آزاد گھومنے والے تمام الیکٹرونز کو بیک وقت اپنے ساتھ باندھیں گے تو خود بھی ایک دوسرے کے ساتھ بندھ جائیں گے۔ بظاہر ایسا محسوس ہوگا کہ میٹل ایٹمز ان الیکٹرونز کے سمندر میں ڈوبے ہوئے ہیں۔



سوڈیم میٹل میں موجود مٹیلک بانڈ

سوال 14: سوڈیم اور میگنیشیم کے موازنے کی بنیاد پر مٹیلک بانڈ کی مضبوطی کو متاثر کرنے والے عوامل پر بحث کریں۔

جواب: مٹیلک بانڈ کی مضبوطی کا انحصار دو باتوں پر ہے۔ پہلی بات اس میٹل میں موجود آئنز پر مثبت چارجز کی تعداد اور دوسری بات یہ کہ ایک ایٹم نے کتنے الیکٹرونز آزاد کیے ہیں۔ مثال کے طور پر سوڈیم میٹل میں اس کا ایک ایٹم صرف ایک الیکٹرون آزاد کرتا ہے اس لیے سوڈیم میٹل میں مٹیلک بانڈ کوئی زیادہ مضبوط نہیں ہوتا۔ اس کے برعکس میگنیشیم میٹل میں میگنیشیم کا ایک ایٹم دو الیکٹرونز آزاد کرتا ہے جس کی وجہ سے میگنیشیم کے آئنز پر دو مثبت چارجز ہیں۔ صاف ظاہر ہے کہ میگنیشیم میں موجود مٹیلک بانڈ سوڈیم کی نسبت زیادہ مضبوط ہوگا۔ اسی وجہ سے میگنیشیم کا میلٹنگ پوائنٹ سوڈیم سے کافی زیادہ ہے۔



میگنیشیم میں موجود مٹیلک بانڈ

سوال 15: میٹلز کے خواص لکھیں۔

جواب: میٹلز کے خواص:

- -i میٹلز کی سطح عام طور پر چمکدار ہوتی ہے۔
- -ii میٹلز کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔
- -iii میٹلز بجلی اور حرارت دونوں کی کنڈکٹر ہیں۔
- -iv عام طور پر میٹلز بھاری اور سخت ہوتی ہیں۔
- -v دباؤ سے میٹلز کی شکل وصورت تبدیل کی جا سکتی ہے۔

سوال 16: الیکٹروپازیٹو کریکٹر سے کیا مراد ہے؟ الیکٹروپازیٹو کریکٹر اور ری ایکٹیویٹی کے درمیان کیا تعلق ہے مثال سے واضح کریں۔

جواب: **الیکٹروپازیٹو کریکٹر:** میٹلز کی الیکٹرونز کھونے کی صلاحیت کو الیکٹروپازیٹو کریکٹر کہتے ہیں۔

الیکٹروپازیٹو کریکٹر اور ری ایکٹیویٹی کے درمیان تعلق: عام طور پر میٹلز کی یہ کوشش ہوتی ہے کہ وہ اپنے الیکٹرون یا الیکٹرونز کسی کو دے کر مثبت آئنز یا کیٹائنز بنائیں۔ میٹلز اپنی اس خصوصیت کی وجہ سے الیکٹروپوزیٹو کہلاتی ہیں۔ اس خصوصیت کا تعلق براہ راست ان کی ری ایکٹویٹی سے بھی ہے۔ میٹلز جتنی آسانی سے الیکٹرون یا الیکٹرونز کا تبادلہ کریں گی وہ اتنی ہی زیادہ ایکٹو ہوں گی۔

مثال: الکلی میٹلز (سوڈیم اور پوٹاشیم) بہت زیادہ الیکٹروپوزیٹو ہیں اس لیے وہ بڑی آسانی سے ری ایکٹ کرتی ہیں۔ سوڈیم اور پوٹاشیم، پانی اور کلورین سے تیزی سے ری ایکٹ کر کے بالترتیب ہائڈروآکسائیڈز اور کلورائیڈز بناتی ہیں۔ یہ تیزابوں سے ری ایکٹ کر کے سالٹس بناتی ہیں اور ہائڈروجن خارج کرتی ہیں۔ ان کے مقابلے میں الکلائن ارتھ میٹلز اپنے الیکٹرونز نسبتاً مشکل سے چھوڑتی ہیں اور یہ مقابلتاً کم الیکٹروپوزیٹو ہیں۔ پانی اور کلورین کے ساتھ بھی ان کے ری ایکشنز تیزی کے ساتھ وقوع پذیر نہیں ہوتے۔ ایلومینیم بھی ایک زیادہ الیکٹروپوزیٹو ایلیمنٹ ہے اور یہ ایسڈز سے تیزی سے ری ایکٹ کر کے سالٹس اور ہائڈروجن بناتی ہے۔

3.5	نان میٹلز کا الیکٹرونیگیٹو کیریکٹر (Electroneagative Character of Non-Metals)
3.6	آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات میں تقابلہ (Compare the properties of Ionic and Covalent Compounds)
3.7	مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتیں (Intermoleculer Forces of Attraction)

سوال 17: نان میٹلز کے الیکٹرونیگیٹو کریکٹر سے کیا مراد ہے؟

جواب: الیکٹرونیگیٹو کریکٹر: نان میٹلز کی الیکٹرونز حاصل کرنے کی صلاحیت کو نان میٹلز کی الیکٹرونیگیٹو یٹی کہتے ہیں۔

وضاحت: نان میٹلز الیکٹرونز سے رغبت کی وجہ سے ان کو اپنے میں جذب کر کے اینائنز (Anions) بناتی ہیں۔اس لیے ان کو الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کا نام دیا گیا ہے۔ پیریاڈک ٹیبل میں موجود فلورین سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ ہے۔اور اس کے بعد آکسیجن، نائٹروجن اور کلورین کا نمبر آتا ہے۔نان میٹلز، میٹلز کے ساتھ تیزی سے ری ایکٹ کر کے آئیونک بانڈز بناتی ہیں۔نان میٹلز دوسری نان میٹلز سے ری ایکٹ کر کے مالیکیولر کمپاؤنڈز بناتی ہیں۔

سوال 18: آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات کا موازنہ کریں۔

جواب: آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات میں تقابلہ:

آئیونک کمپاؤنڈز	کوویلنٹ کمپاؤنڈز
i- آئیونک کمپاؤنڈز میں مخالف چارج رکھنے والے آئنز موجود ہوتے ہیں جو خود کو مخصوص ترتیب دے کر کرسٹلائن سٹرکچر بناتے ہیں۔ آئیونک کمپاؤنڈ ایک نیوٹرل کمپاؤنڈ ہوتا ہے اور اس میں موجود مخالف چارجز رکھنے والے آئنز کے درمیان موجود کشش کی قوت کو الیکٹروسٹیٹک فورس کہتے ہیں۔	i- کوویلنٹ کمپاؤنڈ زیادہ تر نیوٹرل مالیکیولز کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ ان میں موجود ایٹمز کے نیوکلیائی اور شیئرڈ الیکٹرونز کے درمیان خاصی مضبوط کشش موجود ہوتی ہے۔
ii- آئیونک کمپاؤنڈز عام طور پر ٹھوس حالت میں ملتے ہیں۔ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم کلورائڈ کا میلٹنگ پوائنٹ 801°C ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں موجود سوڈیم اور کلورائڈ آئنز کے درمیان کشش کی مضبوط قوت موجود ہے۔	ii- دو یا دو سے زیادہ نان میٹلز مل کر کوویلنٹ کمپاؤنڈز بناتی ہیں۔کم مالیکیولر ماس رکھنے والے کوویلنٹ کمپاؤنڈز عام طور پر یا تو گیسیس ہیں یا پھر ایسے مائعات ہیں جن کے بوائلنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں۔زیادہ مالیکیولر ماس رکھنے والے کمپاؤنڈ زیادہ تر ٹھوس حالت میں ملتے ہیں۔اور عام طور پر ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں۔
iii- آئیونک کمپاؤنڈز عام طور پر پولر سولوینٹ مثلاً پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔	iii- یہ زیادہ تر پانی میں حل نہیں ہوتے لیکن نان پولر سولوینٹس مثلاً ایتھر، بینزین اور ایسی ٹون میں حل ہو جاتے ہیں۔
iv- پگھلی ہوئی حالت میں اور سلوشنز کی صورت میں چونکہ ان کے آئنز آزادانہ حرکت کرتے ہیں اس لیے ان دونوں صورتوں میں یہ بجلی کے کنڈکٹرز ہیں۔	iv- عام طور پر یہ بجلی کے کنڈکٹرز نہیں ہوتے۔

سوال 19: انٹر مالیکیولر فورسز سے کیا مراد ہے؟ طبعی خصوصیات پر انٹر مالیکیولر فورسز کیسے اثر انداز ہوتی ہیں؟

جواب: انٹر مالیکیولر فورسز: ایلیمنٹس اور مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتوں کو انٹر مالیکیولر فورسز آف آٹریکشن کہتے ہیں۔ کشش کی یہ قوتیں عام طور پر ایٹمز کے درمیان کیمیائی بانڈ کی نسبت بہت کمزور ہوتی ہیں۔

طبعی خصوصیات پر اثر: مادہ کی تین حالتوں میں سے گیسی حالت میں یہ کشش کی قوتیں دوسری حالتوں کی نسبت بہت کمزور ہوتی ہیں جبکہ ٹھوس حالت

میں مالیکیولز کے درمیان یہ کشش کی قوتیں سب سے زیادہ طاقتور ہوتی ہیں۔

مالیکیولز کے درمیان یہ کشش کی قوتیں بہت سی قسموں کی ہیں ان میں سے کچھ کمزور ہوتی ہیں اور کچھ نسبتاً طاقتور۔ اشیا کی طبعی خصوصیات کا انحصار ان قوتوں پر ہوتا ہے۔اشیا کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کا انحصار کشش کی ان قوتوں کی طاقت پر ہے۔ یہ قوتیں جتنی طاقتور ہوں گی اشیا کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس اتنے ہی زیادہ ہوں گے۔

سوال 20: انٹر مالیکیولر فورسز کی اقسام کی وضاحت کریں۔

جواب: انٹر مالیکیولر فورسز: ایلیمنٹس اور مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتوں کو انٹر مالیکیولر فورسز آف اٹریکشن کہتے ہیں۔

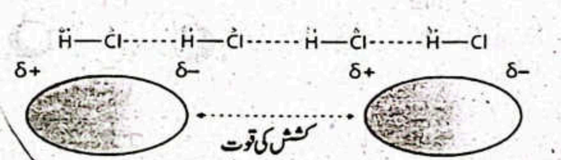
انٹر مالیکیولر فورسز کی اقسام: انٹر مالیکیولر فورسز کی اقسام درج ذیل ہیں:

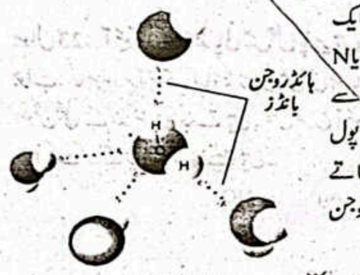
1- ڈائی پول۔ڈائی پول کشش کی قوتیں 2- ہائیڈروجن بانڈنگ

1- **ڈائی پول۔ڈائی پول کشش کی قوتیں:** کشش کی یہ قوتیں پولر کمپاؤنڈ مثلاً HCl میں پائی جاتی ہیں۔HCl میں موجود ہائڈروجن اور کلورین اپنے درمیان بانٹے گئے الیکٹرونی جوڑے کو مختلف طاقتوں سے کھینچتے ہیں۔ایٹم کی اس طاقت کو الیکٹرونیگیٹو یٹی کہتے ہیں۔ چونکہ کلورین کا ایٹم بانٹے گئے الیکٹرونی جوڑے کو زیادہ قوت سے کھینچتا ہے اس لیے یہ جوڑا اس کے زیادہ قریب ہو جاتا ہے۔نتیجتاً کلورین ایٹم پر ایک چھوٹا سا منفی چارج بن جاتا ہے۔اس طرح کا مثبت چارج ہائڈروجن پر بھی بن جاتا ہے۔ان چارجز کی وجہ سے ہم کہتے ہیں کہ HCl ایک پولر مالیکیول ہے۔

$$H^{\delta+} : Cl^{\delta-}$$

ان مثبت اور منفی چارجز کی وجہ سے HCl کے مالیکیولز آپس میں کشش رکھتے ہیں۔ کشش کی اس قوت کو ڈائی پول۔ڈائی پول کشش کی قوتیں کہتے ہیں۔





2- **ہائڈروجن بانڈنگ:** ہائڈروجن بانڈنگ، ڈائی پول۔ڈائی پول کشش کی قوتوں کی ایک مخصوص شکل ہے۔ جب ہائڈروجن ایٹم بہت زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کے ایٹمز یعنی F، O یا N کے ساتھ کوویلنٹ بانڈز بناتا ہے تو ان کے درمیان الیکٹرونیگیٹویٹی کے بہت زیادہ فرق کی وجہ سے یہ بانڈز بہت زیادہ پولر بن جاتے ہیں۔اس کے نتیجے میں بہت طاقتور ڈائی پول۔ڈائی پول کشش کی قوتیں وجود میں آتی ہیں۔مثال کے طور پر پانی میں O-H بانڈز بہت زیادہ پولر بن جاتے ہیں۔تبھی ان کے درمیان کشش کی بہت مضبوط قوتیں وجود میں آتی ہیں جن کو ہائڈروجن بانڈنگ کہتے ہیں۔

پانی میں موجود طاقتور ہائڈروجن بانڈز ہونے کی وجہ سے اس کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس ان سے ملتے جلتے کمپاؤنڈز H_2S اور NH_3 سے زیادہ ہوتے ہیں۔

3.8	اشیا میں موجود بانڈنگ اور ان کی خصوصیات کا آپس میں تعلق (Nature of Bonding and Properties)

Not

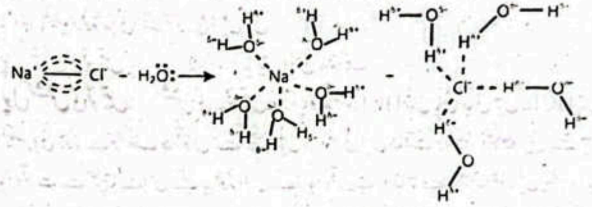
سوال 21: آئیونک کمپاؤنڈز میں کرسٹل لیٹس کی تشکیل کیسے ہوتی ہے؟

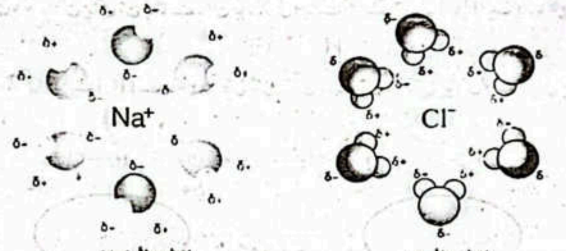
جواب: آئیونک کمپاؤنڈز میں مخالف چارجز رکھنے والے آئنز کے درمیان مضبوط کشش کی قوتیں ہوتی ہیں جن کی وجہ سے آئنز کرسٹل لیٹس (Crystal،

(lattice) بناتے ہیں۔ چونکہ آئنز بیضوی شکل رکھتے ہیں اس لیے ہر آئن کے چاروں اطراف مخالف آئنز کا گھیرا بن جاتا ہے آئنز کی اس ترتیب کو کرسٹل لیٹس کہتے ہیں۔ آئنز کے بیضوی ہونے کی وجہ سے آئیونک بانڈ کی کوئی سمت نہیں ہوتی بلکہ اس کی وجہ سے وجود میں آنے والی قوتیں آئن کے چاروں طرف موجود ہوتی ہیں۔

سوال22: آئیونک کمپاؤنڈ میں ہائیڈریشن کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز عام طور پر پانی میں حل ہوجاتے ہیں۔ پانی کے مالیکیولز نہ صرف آئیونک کمپاؤنڈز میں موجود آئنز کے درمیان کشش کی مضبوط قوتوں کو توڑ دیتے ہیں بلکہ آزاد ہونے والے آئنز کے درمیان ایک گھیرا بھی بنالیتے ہیں۔ گھیرا بنانے کے اس عمل کو ہائیڈریشن (Hydration) کہتے ہیں۔





ہائیڈریٹڈ Na^+ ہائیڈریٹڈ Cl^-

آئنز کی ہائیڈریشن

سوال23: آئیونک کمپاؤنڈ پانی میں حل پذیر ہیں؟ مثال سے واضح کریں۔

جواب: عام طور پر آئیونک کمپاؤنڈز پانی میں حل ہوجاتے ہیں۔ جن سے ان میں موجود آئنز بھی ایک دوسرے سے آزاد ہوجاتے ہیں۔ اس وجہ سے یہ سلوشن بجلی کے کنڈکٹر بن جاتے ہیں۔ اس طرح آئیونک کمپاؤنڈز کا آپس میں ری ایکشن بھی پانی میں ہی ہوتا ہے۔ پانی میں ان کے آئنز آپس میں ری ایکٹ کرکے نیا کمپاؤنڈ بنالیتے ہیں۔

$$NaCl_{(s)} + AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$$
$$\downarrow$$
$$AgCl_{(s)} + Na^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)}$$

غیر حل شدہ سلور کلورائڈ کا سفید رسوب (Precipitate) پانی سے الگ ہوکر نیچے بیٹھ جاتا ہے۔

سوال24: آئیونک کمپاؤنڈز سے کیا مراد ہے؟ ان کی خصوصیات لکھیں۔

جواب: **آئیونک کمپاؤنڈز:** آئیونک کمپاؤنڈز ایسے کمپاؤنڈز ہیں جو مخالف چارج والے آئنز کے درمیان الیکٹروسٹیٹک کشش سے بنتے ہیں۔ یہ آئنز میٹلز اور نان میٹلز کے درمیان الیکٹرونز کی منتقلی سے بنتے ہیں۔

مثلاً: CaO، MgO، NaCl، KF وغیرہ۔

خصوصیات:

(i) آئیونک کمپاؤنڈز کرسٹل لیٹس بناتے ہیں۔ (ii) یہ پازیٹو اور نیگیٹو آئنز پر مشتمل ہوتے ہیں۔
(iii) یہ روم ٹمپریچر پر ٹھوس ہوتے ہیں۔ (iv) ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں۔
(v) یہ پولر سالوینٹس جیسے کہ پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ (vi) یہ ہیٹ اور الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹرز ہیں۔
(vii) یہ سخت ہوتے ہیں۔

سوال25: کوویلنٹ کمپاؤنڈز سے کیا مراد ہے؟ ان کی خصوصیات لکھیں۔

جواب: **کوویلنٹ کمپاؤنڈ:** کوویلنٹ کمپاؤنڈز وہ کمپاؤنڈز ہیں جو ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کی شراکت سے بنتے ہیں۔ اس شراکت سے ایک کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے۔

کوویلنٹ کمپاؤنڈ کی خصوصیات:

(i) کوویلنٹ کمپاؤنڈ کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کم ہوتے ہیں۔
(ii) یہ زیادہ تر نان پولر سالوینٹس میں حل پذیر ہوتے ہیں جیسے کہ ایتھر، بینزین۔
(iii) یہ عام طور پر بجلی کے اچھے کنڈکٹرز نہیں ہوتے۔ (iv) یہ زیادہ تر نیوٹرل مالیکیولز کے طور پر پائے جاتے ہیں۔

سوال26: گریفائٹ پر مختصر انوٹ لکھیں۔

جواب: گریفائٹ میں چھ کاربن ایٹمز مل کر ہیکساگنل رنگز (Hexagonal rings) بناتے ہیں اور پھر بہت سے یہ رنگز تہ در تہ آپس میں جڑے ہوتے ہیں۔ چونکہ ہر تہ کا دوسری تہ سے تعلق زیادہ مضبوط نہیں ہوتا اس لیے یہ ایک دوسرے پر آسانی سے پھسل جاتے ہین۔ اس وجہ سے گریفائٹ کو صنعتی پیمانے پر لبریکنٹ (Lubricant) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ مزید گریفائٹ کی تہوں کے درمیان آزادانہ حرکت کرنے والے الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں۔ جو اس کو نہایت اچھا بجلی کا کنڈکٹر بناتے ہیں۔ اس لیے اس کو الیکٹروڈز کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

گریفائٹ کے استعمالات:

گریفائٹ سے پنسل، پالش اور کٹھالیاں (Crucibles) بناتی جاتی ہیں۔ گریفائٹ سے بنے الیکٹروڈز (Electrodes) عام بیٹری سیل اور ایسی بھٹیوں (furnaces) میں استعمال ہوتے ہیں جن سے سٹیل بنتا ہے۔

دلچسپ معلومات

- ایٹم میں موجود نیوکلیس سے باہر الیکٹرونز اور سب شیلز میں موجود ہوتے ہیں۔ الیکٹرونز کی اس ترتیب کو الیکٹرونک کنفگوریشن Electronic Configuration کہتے ہیں۔
- میٹلز کی وسیع پیمانے پر صنعتوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو مشینری، کاریں، ریلوے، ہوائی جہاز، راکٹ، جیولری اور بجلی کی تاریں وغیرہ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ میٹلز تعمیراتی صنعت اور الیکٹرونکس کی صنعت میں بھی بہت زیادہ استعمال ہوتی ہے۔
- پگھلے ہوئے آئیونک کمپاؤنڈز یا پانی میں ان کے سلیوشن میں سے جب بجلی گزاری جاتی ہے تو اس عمل کے دوران مختلف ایلیمنٹس اور کمپاؤنڈز بنتے ہیں۔ مثلاً پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائڈ سے اگر بجلی گزاری جائے تو اس کا الیکٹرولیسز (Electrolysis) ہوجاتا ہے اور سوڈیم میٹل اور کلورین گیس بنتے ہیں۔ اس طرح پانی میں سوڈیم کلورائڈ کی الیکٹرولیسز کرنے سے سوڈیم ہائیڈروآکسائڈ اور کلورین گیس بنتے ہیں۔

انتہائی سخت شہ ہونے کی وجہ سے ہیرے بہت اہم ہیں اور بہت سی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ہیرے لگی پنسل کی مدد سے شیشہ کو بڑی خوب صورتی سے کاٹا جاسکتا ہے۔ اسی طرح ہیرے لگی ڈرل سے پہاڑوں میں سوراخ کیے جاسکتے ہیں اور ان کو کان کنی میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

گریفائٹ سے پنسل، پالش اور کٹھالیاں (Crucibles) بنائی جاتی ہیں۔ گریفائف سے بنے الیکٹروڈز (Electrodes) عام بیٹری سیل اور ایسی بھٹیوں (Furnaces) میں استعمال ہوتے ہیں جن سے سٹیل بنتا ہے۔

انشائی طرز کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

سوال 1: مولٹن فارم میں آئیونک کمپاؤنڈز کی اہمیت لکھیں۔

جواب: پگھلے ہوئے آئیونک کمپاؤنڈز یا پانی میں جب ان کے سلوشن سے بجلی گزاری جاتی ہے تو اس عمل کے دوران مختلف ایلیمنٹس اور کمپاؤنڈز بنتے ہیں۔ مثلاً پگھلے ہوئے سوڈیم کلورائیڈ سے جب بجلی گاری جائے تو اس کی الیکٹرولیسز ہوتی ہے اور سوڈیم میٹل اور کلورین گیس بنتی ہے۔ اس طرح پانی میں سوڈیم کلورائیڈ کی الیکٹرولائسز کرنے سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور کلورین گیس بنتے ہیں۔

سوال 2: ڈائمنڈ اور گریفائٹ کی کمرشل اہمیت بیان کریں۔

جواب: انتہائی سخت شے ہونے کی وجہ سے ہیرے بہت اہم ہیں اور بہت سی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ہیرے والی پنسل کی مدد سے شیشہ کو بری خوبصورتی سے کاٹا جا سکتا ہے۔ اسی طرح ہیرے والی ڈرل سے پہاڑوں میں سوراخ کیے جا سکتے ہیں اور ان کو کان کنی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

گریفائٹ: گریفائٹ سے پنسل، پالش اور کٹھالیاں (کروسیبل) بنائی جاتی ہیں۔ گریفائٹ سے بنے الیکٹروڈز عام بیٹری سیل اور ایسی بھٹیوں میں استعمال ہیں جن سے سٹیل بنتا ہے۔

سوال 3: میٹلز کے استعمالات لکھیں۔

جواب: مختلف دھاتوں (میٹلز) کے استعمالات درج ذیل ہیں۔

-1 لوہا (Iron):

(i) لوہا عمارتوں، پلوں اور گاڑیوں میں استعمال ہوتا ہے۔

(ii) ہتھیار، اوزار اور مشینری بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

-2 تانبا (Copper):

(i) برقی تاروں اور برقی آلات میں استعمال ہوتا ہے۔

(ii) پلمبنگ کے پائپ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

-3 ایلومینیم (Aluminium):

(i) ہوائی جہاز، گاڑیاں اور گھریلو اشیا (برتن) وغیرہ بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(ii) بجلی کی تاروں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

-4 سونا (Gold):

(i) زیورات اور قیمتی اشیا بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(ii) الیکٹرونک چپس اور سرکٹس میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

-5 چاندی (Silver):

(i) زیورات، برتن اور سکے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

(ii) فوٹوگرافی اور طبی آلات میں بھی استعمال ہوتی ہے۔

معروضی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

3.1	ایٹمز کیمیکل بانڈ کیوں بناتے ہیں؟
3.2	کیمیکل بانڈ

☐ درست جواب کا انتخاب کریں۔

-1 ایٹمز کے آخری شیل میں دو الیکٹرون حاصل کرنے کی صلاحیت کو کہا جاتا ہے:
(A) آکٹیٹ رول (B) ڈوپلیٹ رول (C) بانڈنگ رول (D) اینٹی بانڈنگ رول

-2 ایٹم کے آخری شیل میں آٹھ الیکٹرون حاصل کرنے کی صلاحیت کو کہا جاتا ہے:
(A) آکٹیٹ رول (B) ڈوپلیٹ رول (C) [illegible] (D) الیکٹرونیگیٹیویٹی رول

-3 کشش کی قوت جو پارٹیکلز کو آپس میں جوڑتی ہے کہلاتی ہے:
(A) آکٹیٹ رول (B) ڈوپلیٹ رول (C) کیمیکل بانڈ (D) ان میں سے کوئی نہیں

-4 نیوکلیس کے گرد الیکٹرون کی ترتیب کہلاتی ہے:
(A) الیکٹرونک کنفیگریشن (B) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ (C) الیکٹرونیگیٹیویٹی (D) آئیونک بانڈ

-5 سوڈیم کلورائیڈ میں کس قسم کا کیمیکل بانڈ موجود ہوتا ہے؟
(A) کوویلنٹ بانڈ (B) میٹلک بانڈ (C) آئیونک بانڈ (D) کو-آرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ

-6 الیکٹرون کی مکمل منتقلی سے بننے والا بانڈ کہلاتا ہے:
(A) آئیونک بانڈ (B) کوویلنٹ بانڈ (C) میٹلک بانڈ (D) کو-آرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ

-7 کس قسم کے ایلیمنٹس آئیونک بانڈز بناتے ہیں؟
(A) میٹلز (B) نان میٹلز (C) میٹلز اور نان میٹلز (D) ان میں سے کوئی نہیں

-8 کیلشیم اور کلورین کے درمیان کس قسم کا کیمیکل بانڈ بنتا ہے؟
(A) آئیونک بانڈ (B) کوویلنٹ بانڈ (C) میٹلک بانڈ (D) آئیونک اور کوویلنٹ بانڈ

-9 دو ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کے باہمی اشتراک سے بننے والا بانڈ کہلاتا ہے:
(A) آئیونک بانڈ (B) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (C) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ (D) سنگل کوویلنٹ بانڈ

-10 کونسا کوویلنٹ بانڈ الیکٹرونز کے دو جوڑوں کے باہمی اشتراک سے بنتا ہے؟
(A) آئیونک بانڈ (B) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (C) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ (D) سنگل کوویلنٹ بانڈ

-11 کونسے ایلیمنٹس کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں؟
(A) میٹلز (B) نان میٹلز (C) میٹلز اور نان میٹلز (D) ان میں سے کوئی نہیں

-12 دو آکسیجن ایٹمز کے درمیان کونسا کوویلنٹ بانڈ موجود ہوتا ہے؟
(A) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (B) سنگل کوویلنٹ بانڈ
(C) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ (D) کو-آرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ

-13 دو نائٹروجن ایٹمز کے درمیان کس قسم کا کیمیکل بانڈ موجود ہوتا ہے؟
(A) میٹلک بانڈ (B) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ
(C) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (D) سنگل کوویلنٹ بانڈ

-14 جب کوویلنٹ بانڈ بنانے والا ہر ایٹم ایک ایک الیکٹرون فراہم کرے تو اسے کہتے ہیں:
(A) کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ (B) سنگل کوویلنٹ بانڈ
(C) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (D) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ

-15 مندرجہ ذیل میں سے کونسا مالیکیول آئیونک بانڈ بناتا ہے؟
(A) H_2O (B) CH_4 (C) NaCl (D) CO_2

3.3 میٹلک بانڈ

16- ایسا بانڈ جو میٹلک ایٹمز کے درمیان موبائل الیکٹرونز کی وجہ سے تشکیل پاتا ہے، کہلاتا ہے:
(A) آئیونک بانڈ (B) کوویلنٹ بانڈ (C) میٹلک بانڈ (D) ڈبل کوویلنٹ بانڈ

17- کس قسم کے ایلیمنٹس میٹلک بانڈز بناتے ہیں؟
(A) میٹلز (B) نان میٹلز (C) میٹلز اور نان میٹلز دونوں (D) ان میں سے کوئی نہیں

18- میٹلز کس کی موجودگی کی وجہ سے الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹر ہیں؟
(A) پروٹونز (B) نیوٹرونز (C) موبائل الیکٹرونز (D) پروٹونز اور نیوٹرونز

19- کونسے ایلیمنٹس لسٹر (چمک) ظاہر کرتے ہیں؟
(A) میٹلز (B) نان میٹلز (C) a اور b دونوں (D) ان میں سے کوئی نہیں

20- کس ایلیمنٹ میں میٹلک بانڈنگ ہوتی ہے؟
(A) میگنیشیم (B) کلورین (C) نائٹروجن (D) آکسیجن

3.4 میٹلز کا الیکٹروپازیٹو کریکٹر

3.5 نان میٹلز کا الیکٹرونیگیٹو کریکٹر

3.6 آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات کا موازنہ

21- کس قسم کے ایلیمنٹس میں الیکٹرونز کھونے کی صلاحیت ہوتی ہے؟
(A) نان میٹلز (B) میٹلز (C) میٹلز اور نان میٹلز (D) میٹالائڈز

22- میٹلز کی الیکٹرونز کھونے کی صلاحیت کو کہتے ہیں:
(A) الیکٹروپازیٹو کریکٹر (B) الیکٹرونیگیٹو کریکٹر (C) a اور b دونوں (D) الیکٹرونیگیٹیویٹی

23- نان میٹلز کی الیکٹرونز حاصل کرنے کی صلاحیت کو کہتے ہیں:
(A) الیکٹرونیگیٹو کریکٹر (B) الیکٹروپازیٹو کریکٹر (C) آئیونائزیشن انرجی (D) الیکٹرون افینٹی

24- مندرجہ ذیل میں سے کونسا ایلیمنٹ پریاڈک ٹیبل میں سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ہے؟
(A) سوڈیم (B) فلورین (C) میگنیشیم (D) ہائیڈروجن

25- آئیونک بانڈ بنانے والے کمپاؤنڈز کو کہا جاتا ہے:
(A) آئیونک کمپاؤنڈز (B) کوویلنٹ کمپاؤنڈز (C) میٹلز (D) نان میٹلز

26- کون سے کمپاؤنڈز ایکوئس اور مولٹن فارم میں الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹرز ہیں؟
(A) کوویلنٹ کمپاؤنڈز (B) آئیونک کمپاؤنڈز (C) نان میٹلز (D) میٹلز اور نان میٹلز

27- آئیونک کمپاؤنڈز کس کی موجودگی کی وجہ سے الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹرز ہیں؟
(A) فری پروٹونز (B) فری آئنز (C) فری نیوٹرونز (D) فری مالیکیولز

28- کوویلنٹ بانڈ بنتے ہیں:
(A) میٹلز کے درمیان (B) میٹلز اور نان میٹلز کے درمیان (C) نان میٹلز کے درمیان (D) ان میں سے کوئی نہیں

3.7 انٹرمالیکیولر فورسز

29- کمپاؤنڈ کے مختلف مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتیں کہلاتی ہیں:
(A) انٹرمالیکیولر فورسز (B) آئیونک فورسز (C) نیوٹرل فورسز (D) نیچرل فورسز

30- کس بانڈنگ کی وجہ سے پانی کا بوائلنگ پوائنٹ H_2S اور NH_3 سے زیادہ ہے؟
(A) آئیونک بانڈنگ کی وجہ سے (B) کوویلنٹ بانڈنگ کی وجہ سے
(C) میٹلک بانڈنگ کی وجہ سے (D) ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے

31- ڈائی پول۔ڈائی پول فورسز موجود ہوتی ہیں:
(A) H_2 (B) O_2 (C) HCl (D) N_2

32- انٹرمالیکیولر فورسز مضبوط ہوتی ہیں:
(A) H_2O (B) H_2 (C) N_2 (D) O_2

33- کسی ایٹم کی مالیکیول میں موجود اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت کہلاتی ہے:
(A) الیکٹرونیگیٹیویٹی (B) الیکٹروپازیٹیویٹی (C) میٹلک بانڈ (D) آئیونائزیشن انرجی

3.8 اشیا میں موجود بانڈنگ اور ان کی خصوصیات کا آپس میں تعلق

34- آئیونک بانڈ ہیں:
(A) ڈائیریکشنل (B) نان۔ڈائیریکشنل (C) a اور b دونوں (D) ان میں سے کوئی نہیں

35- آئیونک کمپاؤنڈز عام طور پر حل پذیر ہوتے ہیں:
(A) پانی (B) پیٹرول (C) الکوحل (D) ایتھر

36- پیریاڈک ٹیبل کے دائیں جانب موجود ایلیمنٹس ہیں:
(A) ٹرائی اٹامک مالیکیولز (B) مونو اٹامک مالیکیولز (C) ڈائی اٹامک مالیکیولز (D) ان میں سے کوئی نہیں

37- کوویلنٹ کمپاؤنڈز جیسے کہ سلفیورک ایسڈ، ہائیڈروجن کلورائیڈ اور نائٹرک ایسڈ پانی میں مکمل طور پر آئیونائز ہو کر بناتے ہیں۔
(A) کمزور ایسڈز (B) مضبوط ایسڈز (C) نان الیکٹرولائٹس (D) الیکٹرولائٹس

38- مندرجہ ذیل میں سے کونسا بائنری کوویلنٹ کمپاؤنڈ ہے؟
(A) CH_4 (B) H_2SO_4 (C) HNO_3 (D) O_3

39- مندرجہ ذیل میں سے کونسی کاربن کی ایمورفس فارم ہے؟
(A) ڈائمنڈ (B) گریفائٹ (C) پانی (D) کوئلہ

40- مندرجہ ذیل میں سے کونسی چیز اس سیارے پر سب سے سخت ہے؟
(A) کوئلہ (B) ڈائمنڈ (C) گریفائٹ (D) پانی

41- گریفائٹ الیکٹریسٹی کا اچھا کنڈکٹر ہے:
(A) فری آئنز کی وجہ سے (B) موبائل الیکٹرونز کی وجہ سے (C) موبائل پروٹونز کی وجہ سے (D) موبائل نیوٹرونز کی وجہ سے

42- کونسا کوویلنٹ کمپاؤنڈ روم ٹمپریچر پر گیس ہے؟
(A) پانی (B) آکسیجن (C) امونیا (D) سوڈیم کلورائیڈ

43- مندرجہ میں سے کونسا کوویلنٹ ایلیمنٹ ٹھوس ہے؟
(A) آکسیجن (B) کاربن (C) نائٹروجن (D) کلورین

جوابات

-1 (B)	-2 (A)	-3 (C)	-4 (A)	-5 (C)	-6 (A)	-7 (C)	-8 (A)	-9 (C)	-10 (B)
-11 (B)	-12 (A)	-13 (B)	-14 (A)	-15 (C)	-16 (C)	-17 (A)	-18 (C)	-19 (A)	-20 (A)
-21 (B)	-22 (A)	-23 (A)	-24 (B)	-25 (A)	-26 (B)	-27 (B)	-28 (C)	-29 (A)	-30 (D)
-31 (C)	-32 (A)	-33 (A)	-34 (B)	-35 (A)	-36 (C)	-37 (B)	-38 (A)	-39 (D)	-40 (B)
-41 (B)	-42 (C)	-43 (B)							

کثیرالانتخابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

☐ درست جواب کا انتخاب کریں۔

1- ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کی منتقلی وجہ بنتی ہے:
(A) آئیونک بانڈ (B) میٹلک بانڈ (C) کوویلنٹ بانڈ (D) ہائیڈروجن بانڈ

2- نان میٹلز کے درمیان کونسا بانڈ موجود ہوتا ہے؟
(A) آئیونک بانڈ (B) کوویلنٹ بانڈ (C) ہائیڈروجن بانڈنگ (D) کو۔آرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ

3- جب کیلشیم کلورین کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو بانڈ بنتا ہے:
(A) کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ (B) ڈبل کوویلنٹ بانڈ
(C) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ (D) آئیونک بانڈ

4- دو نائٹروجن ایٹمز مل کر نائٹروجن مالیکیول N_2 بناتے ہیں۔ ان کے درمیان بننے والا بانڈ کہلاتا ہے:
(A) ٹرپل کوویلنٹ بانڈ (B) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (C) آئیونک بانڈ (D) میٹلک بانڈ

5- دو الیکٹرونز کے جوڑوں کے باہمی اشتراک سے بننے والا کیمیکل بانڈ کہلاتا ہے:
(A) آئیونک بانڈ (B) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (C) میٹلک بانڈ (D) سنگل کوویلنٹ بانڈ

6- سنگل کوویلنٹ بانڈ موجود ہوتا ہے:
(A) سوڈیم میٹل (B) آکسیجن گیس (C) میتھین (D) نائٹروجن

7- کس بانڈ کو دو چھوٹی سیدھی لائنوں سے ظاہر کیا جاتا ہے؟
(A) آئیونک بانڈ (B) کو۔آرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ
(D) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (D) ہائیڈروجن بانڈز

8- ایسا بانڈ جو میٹل ایٹمز کے درمیان موبائل الیکٹرونز کی وجہ سے تشکیل پاتا ہے کہلاتا ہے:
(A) میٹلک بانڈ (B) آئیونک بانڈ (C) کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ (D) ہائیڈروجن بانڈ

9- جب الیکٹرونز کا بانڈ پیئر صرف ایک ایٹم دے تو ایسی بانڈنگ کو کہتے ہیں:
(A) کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ (B) آئیونک بانڈ

(C) ڈبل کوویلنٹ بانڈ (D) میٹلک بانڈ

10- کس کیمیکل بانڈ کو عموماً تیر (←) سے ظاہر کیا جاتا ہے:
(A) آئیونک بانڈ (B) کوویلنٹ بانڈ (C) کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ (D) میٹلک بانڈ

جوابات

-1 (A)	-2 (B)	-3 (D)	-4 (A)	-5 (B)	-6 (C)	-7 (C)	-8 (A)	-9 (A)	-10 (C)

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

3.1 ایٹمز کیمیکل بانڈ کیوں بناتے ہیں

3.2 کیمیکل بانڈ

☐ مختصر جواب دیں۔

1- ایٹمز کیمیکل بانڈز کیوں بناتے ہیں؟
جواب: ایٹمز اپنے بیرونی شیل کو مکمل کرنے اور استحکام حاصل کرنے کے لیے کیمیکل بانڈز بناتے ہیں۔

2- کیمیکل بانڈ کی تعریف لکھیں۔
جواب: کیمیکل ایٹمز کے درمیان عمل کرنے والی ایسی فورس جو انہیں ایک مالیکیول میں جوڑے رکھتی ہے۔ کیمیکل بانڈ کہلاتی ہے۔

3- آئیونک بانڈ سے کیا مراد ہے؟
جواب: کیمیکل بانڈ جو ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں الیکٹرون کی مکمل منتقلی کے نتیجے میں بنتا ہے۔ آئیونک بانڈ کہلاتا ہے۔

4- کونسے ایلیمنٹس آئیونک بانڈز بناتے ہیں؟
جواب: میٹلز اور نان میٹلز آئیونک بانڈز بناتے ہیں۔

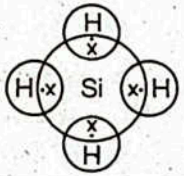
5- آئیونک کمپاؤنڈز کی تین مثالیں لکھیں۔
جواب: آئیونک کمپاؤنڈز میں NaBr, MgO, $CaCl_2$ شامل ہیں۔

6- نان میٹلز میں کس قسم کا کیمیکل بانڈ موجود ہوتا ہے؟
جواب: نان میٹلز میں کوویلنٹ بانڈ موجود ہوتا ہے۔

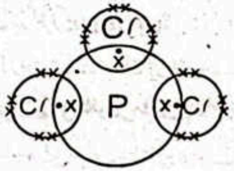
7- ٹرپل کوویلنٹ بانڈ سے کیا مراد ہے اور اسے کیسے ظاہر کیا جاتا ہے؟
جواب: ٹرپل کوویلنٹ بانڈ: جب بانڈ بنانے والا ہر ایٹم تین تین الیکٹرونز (جو اشتراک شدہ الیکٹرون کے 3 جوڑے) کے ملنے سے بنتا ہے ٹرپل کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔ اس بانڈ کو تین چھوٹی لائنوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ (≡)

8- SiH_4 اور PCl_3 کی ڈاٹ اور کراس ڈایاگرام بنائیں۔

جواب: SiH_4:



PCl_3:



9- ڈبل کوویلنٹ بانڈ سے کیا مراد ہے؟

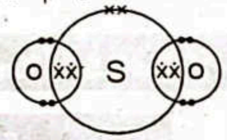
جواب: جب ہر بانڈ بنانے والا ایٹم دو دو الیکٹرونز فراہم کرتا ہے تو دو عدد بانڈ پیئر کی شراکت بنتی ہے اور ایک ڈبل کوویلنٹ بانڈ وجود میں آتا ہے۔

10- ڈبل کوویلنٹ بانڈ کی دو مثالیں دیں۔

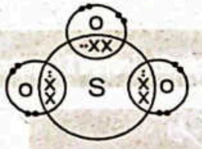
جواب: کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ایتھین میں ڈبل کوویلنٹ بانڈ ہوتا ہے۔

11- مندرجہ ذیل کی ڈاٹ اور کراس ڈایاگرام بنائیں۔ (i) SO_2 (ii) SO_3

جواب: SO_2:



SO_3:



12- آئیونک کمپاؤنڈز سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ کمپاؤنڈز جن میں آئیونک بانڈ ہوتا ہے انہیں آئیونک کمپاؤنڈز کہتے ہیں۔ مثلاً MgO

13- کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ کی تعریف لکھیں۔ اسے کیسے ظاہر کیا جاتا ہے؟

جواب: کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ: کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈنگ ایسی بانڈنگ ہے جس میں الیکٹرونز کا بانڈ پیئر صرف ایک ایٹم دیتا ہے۔

کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ کو ظاہر کرنے کے لیے عموماً ایک ($\rightarrow$) تیر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

14- کوویلنٹ اور کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ میں کیا فرق ہے؟

جواب: کوویلنٹ بانڈ الیکٹرونز کے باہمی اشتراک سے وجود میں آتا ہے جبکہ جب الیکٹرونز کا بانڈ پیئر صرف ایک ایٹم فراہم کرتا ہے تو کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے۔ بننے کے بعد کوویلنٹ اور کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ میں کوئی فرق نہیں رہتا۔

3.3 میٹلک بانڈ

15- میٹلک بانڈ سے کیا مراد ہے؟

جواب: میٹلک بانڈ: میٹلک بانڈ ایک ایسا بانڈ ہے جو پوزیٹو چارج والے میٹل ایٹمز اور نیگیٹو چارج والے موبائل الیکٹرونز کے درمیان بنتا ہے۔

16- کس قسم کے ایلیمنٹس میٹلک بانڈ بناتے ہیں؟

جواب: میٹلز میٹلک بانڈ بناتے ہیں۔

17- میٹلک بانڈ کی مضبوطی کن عوامل پر منحصر ہے؟

جواب: میٹلک بانڈ کی مضبوطی دو عوامل پر منحصر ہے:

(i) پازیٹو آئنز پر موجود پازیٹو چارجز کی تعداد۔

(ii) ہر ایٹم کے ذریعہ آزاد کیے گئے موبائل الیکٹرونز کی تعداد۔

18- میٹلز الیکٹریسٹی کی اچھے کنڈکٹرز کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: میٹلز میں فری الیکٹرونز آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں اس وجہ سے میٹلز الیکٹریسٹی کی اچھی کنڈکٹرز ہیں۔

19- سوڈیم یا میگنیشیم میں سے کونسی میٹلز میں میٹلک بانڈ مضبوط ہوتے ہیں؟

جواب: سوڈیم کی نسبت میگنیشیم میں میٹلک بانڈ مضبوط ہوتے ہیں۔

3.4 میٹلز کا الیکٹروپازیٹو کریکٹر

3.5 نان میٹلز کا الیکٹرونیگیٹو کریکٹر

3.6 آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈ کی خصوصیات کا موازنہ

20- کیٹائن سے کیا مراد ہے؟ دو مثالیں دیں۔

جواب: کیٹائن: پازیٹو چارج شدہ میٹل آئنز کو کیٹائن کہلاتے ہیں۔

مثالیں: Na^+, Mg^{2+} وغیرہ۔

21- اینائن سے کیا مراد ہے؟ دو مثالیں دیں۔

جواب: اینائن: نیگیٹو چارج شدہ نان۔میٹلک آئنز اینائن کہلاتے ہیں۔

مثالیں: Cl^-، O_2^- وغیرہ۔

22- کس قسم کے ایلیمنٹس کیٹائنز بناتے ہیں؟

جواب: میٹلز کیٹائنز بناتی ہیں۔

23- کس قسم کے ایلیمنٹس اینائنز بناتے ہیں؟

جواب: نان میٹلز اینائنز بناتی ہیں۔

24- الکلائن ارتھ میٹلز کی کوئی سی دو مثالیں دیں۔

جواب: میگنیشیم (Mg)، کیلشیم (Ca) الکلائن ارتھ میٹلز ہیں۔

25- الکلائن ارتھ میٹلز الکلی میٹلز سے کم ری ایکٹیو کیوں ہیں؟

جواب: الکلائن ارتھ میٹلز الکلی میٹلز کی نسبت کم ری ایکٹیو ہوتی ہیں۔ کیونکہ الکلائن ارتھ میٹلز اپنے بیرونی الیکٹرون کو الکلی میٹلز کی نسبت کم آسانی سے خارج کرتی ہیں۔

26- پیریاڈک ٹیبل کے سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ کا نام لکھیں۔

جواب: فلورین پیریاڈک ٹیبل کا سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ ہے۔

27- جب الیکٹروپازیٹو اور الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ ملتے ہیں تو کونسا بانڈ بنتا ہے؟

جواب: جب الیکٹروپازیٹو اور الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹ ملتے ہیں تو آئیونک بانڈ بنتا ہے۔

28- تین سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس کے نام لکھیں۔

جواب: فلورین، آکسیجن، نائٹروجن سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹو ایلیمنٹس ہیں۔

3.7 کشش کی انٹرمالیکیولر فورسز

29- آئیونک کمپاؤنڈز کی سولوبیلٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: آئیونک کمپاؤنڈز عام طور پر پولر سولوینٹس جیسے کہ پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔

30- دو سولیوٹس کے نام لکھیں جن میں کوویلنٹ کمپاؤنڈ حل پذیر ہوتے ہیں۔

جواب: کوویلنٹ کمپاؤنڈ عام طور پر نان۔پولر سولوینٹس میں حل پذیر ہوتے ہیں جیسے کہ بینزین اور ایسیٹون وغیرہ۔

31- انٹر مالیکیولر فورسز سے کیا مراد ہے؟ ان کی اقسام کے نام لکھیں۔

جواب: ایک کمپاؤنڈ میں ایٹمز کو انحصار رکھنے والی فورسز کو بانڈ کہا جاتا ہے۔ بانڈ بنانے والی ان طاقتور فورسز کے ساتھ ساتھ مالیکیولز کے درمیان نسبتاً کمزور فورسز بھی پائی جاتی ہیں۔ جو انٹر مالیکیولر فورسز کہلاتی ہیں۔

اقسام: (i) ڈائی پول۔ڈائی پول انٹرایکشن (ii) ہائیڈروجن بانڈنگ

32- طبعی خصوصیات پر انٹر مالیکیولر فورسز کیسے اثر انداز ہوتی ہیں؟

جواب: انٹر مالیکیولر فورسز مادے کی طبعی خصوصیات کو متاثر کرتی ہیں۔ مادوں کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس کا انحصار ان فورسز پر ہوتا ہے۔ مائع کے مالیکیولز کے درمیان یہ فورسز جتنی مضبوط ہوں گی ان کا بوائلنگ پوائنٹ بھی اُتنا ہی زیادہ ہوگا۔ اسی طرح ٹھوس کے مالیکیولز میں انٹر مالیکیولر فورسز جتنی مضبوط ہوں گی ان کا میلٹنگ پوائنٹ اُتنا ہی زیادہ ہوگا۔

33- HCl مالیکیولز کے درمیان ڈائی پول۔ڈائی پول فورسز کی مثال دیں۔

جواب: $\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$ .... $\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$ .... $\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$ .... $\overset{\delta+}{H} - \overset{\delta-}{Cl}$

ڈائی پول۔ڈائی پول انٹرایکشن

34- ٹھوس شکل میں آئیونک کمپاؤنڈز سے الیکٹریسٹی کیوں نہیں گزرتی؟

جواب: ٹھوس شکل میں آئیونک کمپاؤنڈز سے الیکٹریسٹی نہیں گزرتی کیونکہ ان کے آئنز مضبوطی سے جکڑے ہوتے ہیں اور حرکت نہیں کر سکتے۔

35- ایکوئس اور مولٹن فورم میں آئیونک کمپاؤنڈز الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹرز کیسے ہیں؟

جواب: ایکوئس اور مولٹن فورم میں آئیونک کمپاؤنڈز الیکٹریسٹی کے اچھے کنڈکٹرز ہیں کیونکہ ان کے آئنز اپنے متعلقہ الیکٹروڈز کی طرف جانے کے لیے آزاد ہوتے ہیں۔

36- جب سوڈیم کلورائیڈ کا ایکوئس سلوشن سلور نائٹریٹ کے ایکوئس سلوشن کے ساتھ ری ایکٹ کرتا ہے تو کیا بنتا ہے؟

جواب: جب سوڈیم کلورائیڈ کا ایکوئس سلوشن سلور نائٹریٹ کے ایکوئس سلوشن کے ساتھ ملتا ہے تو $AgCl$ کا سفید پریسی پیٹ بنتا ہے۔

$$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl + NaNO_{3(aq)}$$

white precipitate

37- کوئلے کا ایک استعمال لکھیں۔

جواب: کوئلہ بجلی پیدا کرنے والے پلانٹس میں بطور ایندھن استعمال ہوتا ہے۔

38- دو بائنری کوویلنٹ کمپاؤنڈز کے نام اور فارمولا لکھیں جو روم ٹمپریچر پر گیسز ہیں؟

جواب: نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ = NO_2 ہائیڈروجن کلورائیڈ = HCl

39- کاربن کی ایک کرسٹلائن اور ایک ایمورفس فارم کا نام لکھیں۔

جواب: کرسٹلائن: ڈائمنڈ ایمورفس: کوئلہ

مختصر جوابی کنسیپچوئل (Conceptual) سوالات

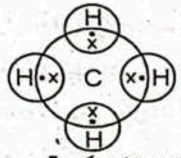
☐ مختصر جواب دیں۔

1- ایٹمز اپنی انرجی کم کیوں کرتے ہیں؟

جواب: ایٹمز اپنی انرجی استحکام حاصل کرنے کے لیے کم کرتے ہیں۔

2- میتھین (CH_4) کے ڈاٹ اور کراس ساخت کی ڈایا گرام بنائیں۔

جواب: CH_4



3- میٹلز میں سے الیکٹریسٹی کیوں گزرتی ہے؟

جواب: موبائل الیکٹرونز کی وجہ سے میٹلز میں سے الیکٹریسٹی گزرتی ہے۔

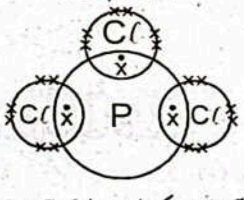
4- آئیونک بانڈ کوویلنٹ بانڈ سے مختلف کیوں ہے؟

جواب:

کوویلنٹ بانڈ	آئیونک بانڈ
• ایسا کیمیکل بانڈ جو الیکٹرونز کے باہمی اشتراک کی وجہ سے بنتا ہے کوویلنٹ بانڈ کہلاتا ہے۔	ایسا کیمیکل بانڈ جو ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں الیکٹرون کی مکمل منتقلی کے نتیجے میں بنتا ہے آئیونک بانڈ کہلاتا ہے۔
• یہ نان میٹلز میں بنتا ہے۔	یہ میٹلز اور نان میٹلز کے درمیان بنتا ہے۔

5- PCl_3 کی ڈوٹ اور کراس ڈایا گرام بنائیں۔

جواب: PCl_3



6- کونسے کمپاؤنڈز کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں؟

جواب: لون پیئر کے حامل کمپاؤنڈز جو کہ دوسرے مالیکیول کے ایٹم کو لون پیئر دے دیتے ہیں کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بناتے ہیں۔

7- کونسے کمپاؤنڈز کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنانے کے قابل نہیں ہوتے؟

جواب: وہ کمپاؤنڈز جس میں الیکٹرون کے لون پیئر دینے والا ایٹم موجود نہ ہو کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنانے کے قابل نہیں ہوتے۔

8- میٹلک بانڈ اور آئیونک بانڈ کے درمیان فرق کریں۔

جواب: میٹلک بانڈ: پازیٹو چارج والے میٹل ایٹمز اور نیگیٹو چارج والے موبائل الیکٹرونز کے درمیان کشش کی قوت میٹلک بانڈ کہلاتی ہے۔

آئیونک بانڈ: ایسا بانڈ جو ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم میں الیکٹرون کی مکمل منتقلی سے وجود میں آتا ہے۔ آئیونک بانڈ کہلاتا ہے۔

اہم نکات

1- ایٹمز ڈوبلٹ اور آکٹیٹ قوانین کے مطابق اپنے استحکام کی خاطر دوسرے ایٹمز کے ساتھ کیمیائی بانڈز بناتے ہیں۔

2- کشش کی وہ قوت جو ایٹمز کو جوڑے رکھتی ہے کیمیائی بانڈ کہلاتی ہے۔

3- الیکٹرون یا الیکٹرونز کے تبادلے سے وجود میں آنے والا بانڈ آئیونک بانڈ کہلاتا ہے۔

4- کوویلنٹ بانڈ ایٹمز کے درمیان الیکٹرونز کی باہمی شیئرنگ سے بنتا ہے۔ کوویلنٹ بانڈز سنگل، ڈبل اور ٹرپل ہو سکتے ہیں۔

-5 جب کوویلنٹ بانڈ دوایک جیسے ایٹمز کے درمیان بنتا ہے تو اسے نان پولر کوویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

-6 جب کوویلنٹ بانڈ دو مختلف ایٹمز کے درمیان بنے جن کی الیکٹرونیگیٹو ویلیوز میں فرق ہو تو اس کو پولر کوویلنٹ بانڈ کہتے ہیں۔

-7 جب دو ایٹمز کے درمیان بننے والا الیکٹرونی جوڑا ایک ہی ایٹم مہیا کرے تو اس کو کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈز کہتے ہیں۔

-8 مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتیں دو قسم کی ہیں ایک ڈائی پول، ڈائی پول کشش اور دوسری ہائیڈروجن بانڈنگ۔

-9 ٹھوس آئیونک کمپاؤنڈز عام طور پر کرسٹلائن ہوتے ہیں اور ان کے میلٹنگ اور بوائلنگ پوائنٹس زیادہ ہوتے ہیں یہ کمپاؤنڈز عام طور پر پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔

-10 کم ماس رکھنے والے کوویلنٹ کمپاؤنڈ عام طور پر گیسیں یا کم بوائلنگ پوائنٹ رکھنے والے مائع ہوتے ہیں جبکہ زیادہ ماس رکھنے والے کمپاؤنڈ زیادہ تر ٹھوس ہیں۔ یہ بجلی کے نان کنڈکٹرز ہیں اور آرگینک سالوینٹس میں حل ہو جاتے ہیں۔

-11 آئیونک اور کوویلنٹ بانڈز کے خواص کا انحصار اس بات پر ہے کہ ان کے ذرات کے درمیان کس قسم کی کشش کی قوت موجود ہے۔

حل مشقی سوالات

-1 صحیح جواب پر ٹک (✓) کریں۔

(i) جب پگھلے ہوئے کاپر اور پگھلے ہوئے زنک کو ملایا جاتا ہے تو براس (Brass) نام کی نئی شے بنتی ہے۔ بتائیں کہ اس میں کاپر اور زنک کے درمیان کس قسم کا بانڈ وجود میں آئے گا؟

(الف) کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ (ب) آئیونک بانڈ
(ج) میٹلک بانڈ (د) کوویلنٹ بانڈ

(ii) کونسا ایلیمنٹ تینوں یعنی آئیونک، کوویلنٹ اور کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈز بنانے کی صلاحیت رکھتا ہے؟

(الف) کاربن (ب) آکسیجن (ج) میگنیشم (د) سیلیکون

(iii) پانی کیوں مائع ہے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کیوں گیس ہے؟

(الف) کیونکہ پانی میں آکسیجن کا اٹامک سائز سلفر سے بہت چھوٹا ہے
(ب) کیونکہ پانی ایک پولر کمپاؤنڈ ہے اور اس کے مالیکیولز کے درمیان کشش کی مضبوط قوتیں موجود ہیں
(ج) کیونکہ پانی ہائیڈروجن سلفائیڈ سے ہلکا ہے۔ (د) کیونکہ پانی آسانی سے منجمد ہو کر برف بنا دیتا ہے۔

(iv) ذیل میں سے درج بانڈز میں سے کون سا بانڈ سب سے کمزور تصور ہوتا ہے؟

(الف) C-C (ب) Cl-Cl (ج) O-O (د) F-F

(v) کاربن کی کون سی فارم کو لبریکنٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) کوئلہ (ب) ہیرا (ج) گریفائیٹ (د) چارکول

(vi) مالیکیولز کے درمیان کشش کی قوتوں کی مضبوطی کو مدنظر رکھ کر بتائیں کہ کونسے کمپاؤنڈ کا بوائلنگ پوائنٹ سب سے زیادہ ہوگا؟

(الف) H_2S (ب) H_2O (ج) HF (د) NH_3

(vii) کس میٹل کا میلٹنگ پوائنٹ سب سے زیادہ ہوگا؟

(الف) Li (ب) Na (ج) K (د) Rb

(viii) کس آئیونک کمپاؤنڈ کا میلٹنگ پوائنٹ سب سے زیادہ ہوگا؟

(الف) NaCl (ب) KCl (ج) LiCl (د) RbCl

(ix) کس کمپاؤنڈ میں کوویلنٹ بانڈ اور آئیونک بانڈ دونوں موجود ہیں؟

(الف) $MgCl_2$ (ب) NH_4Cl (ج) CaO (د) PCl_3

(x) درج ذیل میں سے کس میں ڈبل کوویلنٹ بانڈ ہے؟

(الف) ایتھین (Ethane) (ب) میتھین (Methane) (ج) ایتھالین (Ethylene) (د) ایسٹیلین (Acetylene)

جوابات

1- (ج)	2- (ب)	3- (ب)	4- (د)	5- (ج)	6- (ب)	7- (د)	8- (الف)	9- (ب)	10- (ج)

-2 مختصر سوالات:

(i) کس قسم کے ایلیمنٹ اپنے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرون کو آسانی سے کھو دیتے ہیں اور کس قسم کے ایلیمنٹ اپنے بیرونی شیل میں الیکٹرون جذب کر لیتے ہیں؟

جواب: میٹلز آسانی سے اپنے بیرونی الیکٹرونز خارج کر سکتی ہیں جبکہ نان میٹلز آسانی سے الیکٹرونز حاصل کرتی ہیں۔

(ii) کم ماس رکھنے والے کوویلنٹ کمپاؤنڈز کیوں گیس یا کم بوائلنگ پوائنٹ والے مائع کی طرح پائے جاتے ہیں؟

جواب: لوئر مالیکیولر ماس کوویلنٹ کمپاؤنڈز اپنے مالیکیولز کے درمیان کشش کی کمزور فورسز کی وجہ سے گیسز یا کم بوائلنگ لیکوڈز کے طور پر موجود ہیں۔

(iii) ایسے کسی ایلیمنٹ کی مثال دیں جو کرسٹلائن ٹھوس کی طرح پایا جاتا ہے اور اس کے ایٹمز کے درمیان کوویلنٹ بانڈز ہیں؟

جواب: کاربن (ڈائمنڈ) کرسٹلائن ٹھوس کے طور پر پایا جاتا ہے اور اس کے ایٹمز کے درمیان کوویلنٹ بانڈ موجود ہوتا ہے۔

(iv) میٹلز کی کون سی خصوصیت کی وجہ سے ان کو تاروں اور چادروں میں تبدیل کیا جا سکتا ہے؟

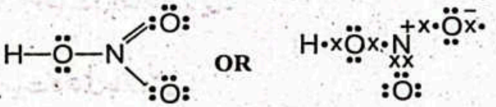
جواب: جب میٹلز پر پریشر ڈالا جاتا ہے، تو ایٹمز کی اوپر قطاریں نیچے کی قطاروں سے پھسل جاتی ہیں اس کے نتیجے میں ان کی شکلیں بدل جاتی ہیں۔ اس لیے میٹلز کو کھینچ کر تاروں اور چادروں کی شکل دی جا سکتی ہے۔ میٹلز کی یہ خاصیت انہیں میلیبل اور ڈکٹائل بناتی ہے۔

(v) کیا کوآرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ ایک مضبوط بانڈ ہے؟

جواب: جب الیکٹرونز کا بانڈ پیئر صرف ایک ایٹم دیتا ہے۔ تو کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ بنتا ہے۔ کوآرڈی نیٹ کوویلنٹ بانڈ مضبوط بانڈ ہے لیکن دوسرے کوویلنٹ بانڈز کی طرح مضبوط نہیں ہے۔

(vi) نائٹرک ایسڈ (HNO_3) کا ڈاٹ اور کراس سٹرکچر لکھیں۔

جواب:



-3 تعمیری فکر پر مبنی سوالات (Constructed Response Questions)

(i) HF ایک مائع ہے اور HCl ایک گیس۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: HF روم ٹمپریچر پر مائع ہے جبکہ HCl گیس ہے کیونکہ HF میں HCl کی نسبت ہائیڈروجن بانڈنگ مضبوط ہوتی ہے۔

(ii) کوویلنٹ کمپاؤنڈز عام طور پر پانی میں کیوں حل نہیں ہوتے؟

جواب: کوویلنٹ کمپاؤنڈز عام طور پر پانی میں حل پذیر نہیں ہوتے کیونکہ زیادہ تر کوویلنٹ کمپاؤنڈز نان پولر ہیں جبکہ پانی پولر ہے۔

(iii) میٹلز حرارت کی کنڈکٹرز کیسے ہیں؟

جواب: آزادانہ الیکٹرونز کی موجودگی کی وجہ سے میٹلز ہیٹ اور الیکٹریسٹی کی اچھی کنڈکٹرز ہیں۔

(iv) نائٹروجن کتنی قسم کے آکسائیڈز بناتی ہے؟ ان آکسائیڈز کے فارمولے لکھیں۔

جواب: نائٹروجن سے پانچ آکسائیڈ بنتے ہیں۔

آکسائیڈ کا فارمولاز:

-1 ڈائی نائٹروجن آکسائیڈ (نائٹرس آکسائیڈ) = N_2O

-2 نائٹروجن آکسائیڈ (نائٹرک آکسائیڈ) = NO

-3 ڈائی نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (نائٹرس این ہائیڈرائیڈ) N_2O_3

-4 نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (نائٹروجن پرآکسائیڈ) NO_2

-5 ڈائی نائٹروجن آکسائیڈ (نائٹرک این ہائیڈرائیڈ) = N_2O_5

(v) سوڈیم برومائڈ کو پانی میں اگر سلور نائٹریٹ سے ملایا جائے گا تو کیا ہوگا؟

جواب: $NaBr$ جب $AgNO_3$ کے ساتھ ری ایکٹ کرتی ہے تو $AgBr$ کی کریمی PPt بنتی ہے۔

$$\underset{(aq)}{Ag^+ NO_3^-} + \underset{(aq)}{Na^+ Br^-} \longrightarrow \underset{(PPt)}{AgBr} + Na^+ NO_3^-$$

(vi) آئیوڈین ایک ٹھوس جبکہ کلورین ایک گیس کے طور پر کیوں پائی جاتی ہیں؟

جواب: آئیوڈین ایک ٹھوس جبکہ کلورین گیس ہے کیونکہ آئیوڈین کے مالیکیولز بڑے ہوتے ہیں اور ان میں زیادہ الیکٹرون ہوتے ہیں جس کی وجہ سے آئیوڈین کے مالیکیولز کے درمیان مضبوط انٹر مالیکیولر فورسز موجود ہوتی ہیں، جو کہ آئیوڈین کو روم ٹمپریچر پر ٹھوس بناتی ہیں۔ جبکہ کلورین میں چھوٹے سائز کی وجہ سے انٹر مالیکیولر فورسز کمزور ہوتی ہیں اس لیے کلورین روم ٹمپریچر پر گیس ہے۔

-4 تفصیلی سوالات

(i) آئیونک اور کوویلنٹ بانڈز کیسے بنتے ہیں؟ تفصیل سے لکھیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 6 اور 8

(ii) سوڈیم کلورائڈ کی کرسٹل بنانے کے لیے اس میں موجود آئنز کس طرح خود کو ترتیب دیتے ہیں؟

جواب: دیکھیے سوال نمبر 07

(iii) میٹلک بانڈ کو مدنظر رکھتے ہوئے میٹلز کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 15

(iv) آئیونک اور کوویلنٹ کمپاؤنڈز کی خصوصیات کا تقابلی جائزہ لیں۔

جواب: دیکھیے سوال نمبر 18

(v) گریفائٹ کرسٹل بجلی کا کنڈکٹر ہے اس کے سٹرکچر کی مدد سے اس بات کی وضاحت کریں؟

جواب: گریفائٹ ایک تہہ دار ساخت پر مشتمل ہوتا ہے جو کاربن کے ہیکساگونل رنگز سے بنا ہوتا ہے۔ چونکہ تہیں ایک دوسرے سے جکڑی نہیں ہوتیں اس لیے ایک دوسرے سے پھسل سکتی ہیں۔ صنعت میں گریفائٹ کو لبری کینٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ مزید براں، گریفائٹ میں ان تہوں کے درمیان موبائل الیکٹرونز ہوتے ہیں۔ گریفائٹ بجلی کا ایک اچھا کنڈکٹر ہے اور اسے الیکٹروڈ کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

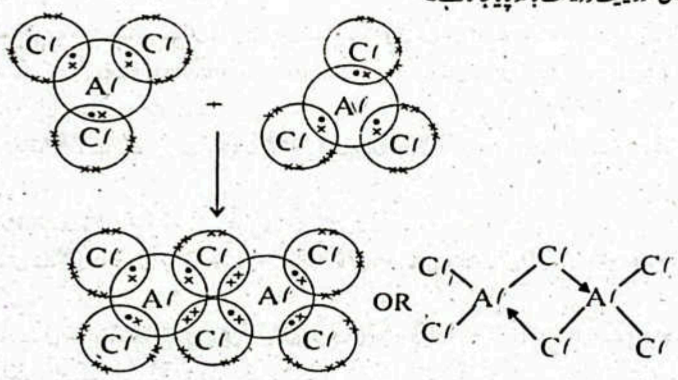
(vi) میٹلز عام طور پر بھاری اور سخت کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: میٹلز عام طور پر سخت اور بھاری ہوتی ہیں کیونکہ میٹلز میں ایٹم مضبوطی سے جکڑے ہوتے ہیں اور قطاروں کی شکل میں ایک دوسرے کے اوپر ترتیب دیے جاتے ہیں۔ یہ ترتیب انھیں سخت اور بھاری بناتی ہے۔

-5 تحقیقی سوالات (Investigative Questions)

(i) گیسی حالت میں $AlCl_3$ ڈائی مر (Dimer) کے طور پر پایا جاتا ہے اور اس کا فارمولا Al_2Cl_6 ہے۔ اس ڈائی مر میں موجود مالیکیولز کے درمیان کس قسم کا بانڈ ہوتا ہے؟

جواب: اس ڈائی مر میں آرڈینیٹ کوویلنٹ بانڈ پایا جاتا ہے۔



(ii) ریت (SiO_2) کی ساخت کی وضاحت کریں۔

جواب: SiO_2 کو سیلیکا بھی کہتے ہیں۔ SiO_2 میں ہر سیلیکون ایٹم کو چار آکسیجن ایٹم کے ساتھ ٹیٹراہیڈل والی طور پر جوڑا جاتا ہے اور ہر آکسیجن ایٹم صرف دو سیلیکون ایٹمز سے منسلک ہوتا ہے۔